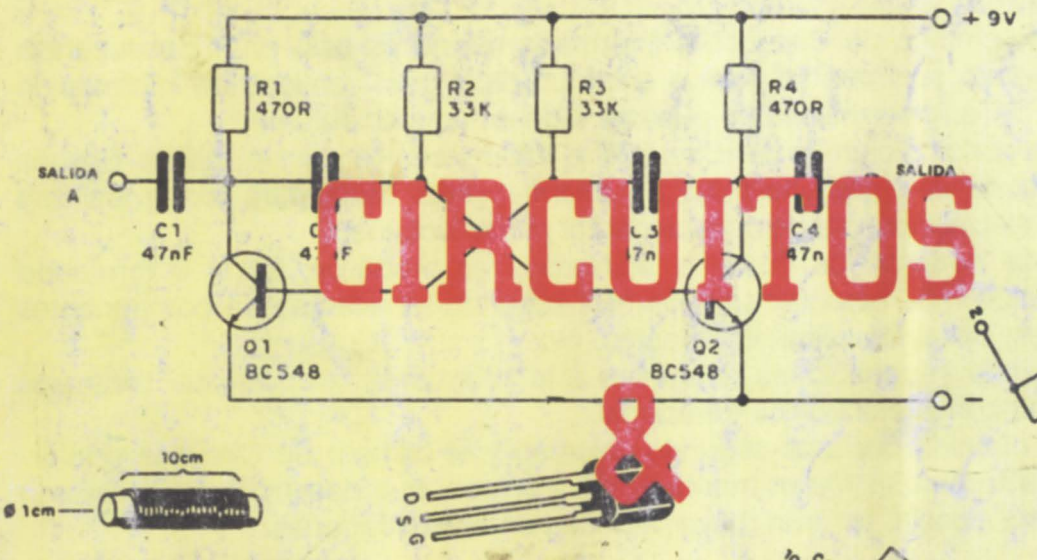
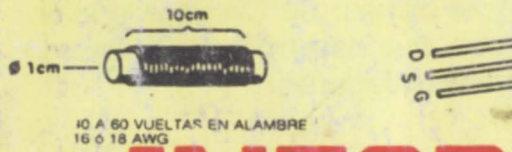
ANO 2,
1988
A 70
Editorial
Quark

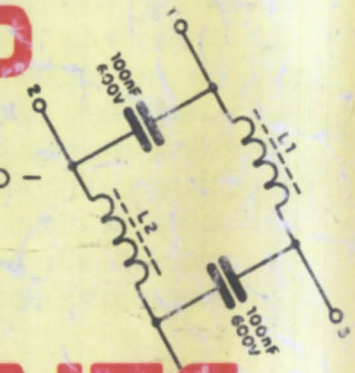
NUMERO EXTRAORDINARIO

SABER ELECTRÓNICA



CIRCUITOS & INFORMACIONES II





más de
100 CIRCUITOS
y más de
100 DATOS

por NEWTON C. BRAGA

CIRCUITOS E INFORMACIONES

Volumen II

NEWTON C. BRAGA

Este segundo volumen de Circuitos e Informaciones no es sólo una consecuencia del éxito del primero sino que se publica en virtud de la gran cantidad de información que tenemos y de la imposibilidad de publicar todo en un sólo volumen.

Editamos el segundo volumen de Circuitos e Informaciones con la misma filosofía del primero. Reúne una gran cantidad de informaciones útiles para todos los que trabajan con la electrónica, dando continuidad al primer volumen.

Los circuitos se tomaron de nuestros archivos y se probaron, solos o formando parte de proyectos más complejos, o los han sugerido fabricantes de componentes en sus manuales, boletines, planillas de datos, etc.

También incluimos informaciones referentes a la informática: ciencia que tiene una estrecha relación con la electrónica tradicional.

Con la ayuda ofrecida por este segundo volumen y el primero de Circuitos e Informaciones, los lectores que hacen montajes electrónicos, que desarrollan proyectos o que estudian esta ciencia, tendrán mayor facilidad en sus actividades.

COLECCION DIDACTICA
DE
SABER ELECTRONICA

CIRCUITOS & INFORMACIONES II

Newton C. Braga

Editorial Quark

Av. Rivadavia 2431 - Ent. 4, 1er. piso, oficina 3
(1034) Capital - Argentina

Noviembre 1988

Editorial QUARK

Correspondencia:
Rivadavia 2431
Entrada 4 - Piso 1 - Of. 3
Capital (1034) TE. 47-7298

SABER
ELECTRONICA

Editor Responsable:
Bernardo J. S. Rusquellas

Director Técnico:
Prof. Elio Somaschini

Jefa de Redacción:
Ma. Hilda Quinteros

Fotografía:
Cerri

Armado:
A.C. May

Compaginación:
Sergio A. Rusquellas

Publicidad:
enepé producciones s.r.l.
Av. Sta. Fe 782 - 10º "A"
(1641) Acassuso
TE. 747-5410

Distribución
Capital:
Mateo Cancellaro e Hijo
Echeverría 2469 - 5º "C" - Cap.
Interior:
Distribuidora Bertrán S.A.C.
Santa Magdalena 541 - Cap.
Uruguay:
Altavista S.A.
Paraná 750 - Montevideo R.O.U.
TE. 95-1456

SABER ELECTRONICA es una publicación mensual de **Editorial QUARK**, editora propietaria de los derechos en castellano.

Editor Internacional:
Helio Fittipaldi

Director Técnico Internacional:
Newton C. Braga

Impreso en Buenos Aires,
Argentina
Cía. Gral. Fabril Financiera S. A.

Copyright by Editora Saber Ltda., Brasil
Derechos de Autor: R Nº 1508

La editorial no se responsabiliza por el contenido de las notas firmadas. Todos los productos o marcas que se mencionan son a los efectos de prestar un servicio a nuestros lectores, y no entrañan responsabilidad de nuestra parte. La reproducción total o parcial del material contenido en este revista está prohibida.

INDICE

TABLAS Y CODIGOS

Ganancias en dB y ganancias de tensión y potencia . . . 19
Fuente de corriente constante . . . 20
Seguidor de tensión . . . 20
Unidades eléctricas . . . 21
Corrientes máximas de potenciómetros . . . 22
Transistores NPN de uso general . . . 31
Transistores PNP de uso general . . . 32
Simbología de instrumentos . . . 37
Equivalencia TTL (Europea) . . . 47
Corrientes medias de algunos electrodom. . . . 49
Símbolos de válvulas . . . 50
Defectos de radios transistorizadas . . . 70
Puertas NAND . . . 71
Potencias medias de electrodomst. . . . 74
Características fundamentales de la serie lógica 4000 CMOS . . . 76

CARACTERISTICAS DE COMPONENTES

4050 . . . 5
7492 . . . 11
74161 . . . 12
BFR84 . . . 18
BFS28 . . . 18
LM387N . . . 23
BD329 . . . 25
BD330 . . . 25
BF180/BF182/BF183/BF184/BF185 . . . 30
TIP33 . . . 39
BC236/BC238/BC239 . . . 40
7413 . . . 44
Identif. de integrados . . . 46
3N128/3N143 . . . 52
TIC106 . . . 58
2SB75/2SB175 . . . 66
2N2219/2N2219A . . . 72
7805 . . . 78
LM386 . . . 82
LM380 . . . 83
4002 . . . 95
4070 . . . 99
AD162 . . . 108

FORMULAS

Oscilador 555 . . . 3
Resistor limitador p/leds . . . 8
Ruido térmico . . . 9
Parámetros híbridos (I) . . . 13
Energía almacenada en un capacitor . . . 29
Parámetros híbridos(II) . . . 35
Puente de Maxwell . . . 42
Factor Q(I) . . . 43
Constante de tiempo RC . . . 51
Parámetros híbridos(II) . . . 53
Puente de Schering . . . 55
Capacitores despolarizados . . . 80
Diferenciador operativo . . . 85
Multiplicador operativo . . . 85
Sumador operativo . . . 86
Factor Q(III) . . . 96
Dipolo curvado . . . 97
Puerta Y . . . 98
Puerta 0 . . . 100
Inversor . . . 101
Puerta NOR . . . 102
Puerta NAND . . . 103
Puerta OR exclusiva . . . 104

CIRCUITOS

Indicador de polaridad . . . 2
Oscilador 555 . . . 3
Schmitt Trigger . . . 4
Llave de toque CMOS . . . 5
Conversor sinusoidal-rectangular . . . 6
Transmisión CW-OM . . . 7
Llave de toque 741 . . . 8
Transmisor de FM integrado . . . 9

Modulador unijuntura . . . 10
Divisor por 12 . . . 11
Divisor por 11 . . . 12
Microtimer . . . 13
divisor por 8 . . . 14
Divisor por 7 . . . 15
Divisor por 6 . . . 16
Divisor por 5 . . . 17
Divisor programable de frecuencia . . . 18
Oscilador a cristal . . . 19

Filtro de rumble LM387 . . . 20
Contador/decodificador . . . 21
Flip flop para set/reset con el 7400 . . . 22
Generador de ruido blanco . . . 22
Preamplificador p/micrófono . . . 23
Amplificador con ganancia 10 . . . 24
Oscilador pulsante CMOS . . . 25
Amplificador . . . 26
Limitador de corriente . . . 27
Conexión de tweeter . . . 27
Llave de toque . . . 28
Guiño de potencia . . . 29

Reforzador de señales . . . 30
Probador de continuidad . . . 31
Detector de humedad . . . 32
Timer simple (neón) . . . 33
Relé intermitente . . . 34
Extensión para altoparlantes . . . 34
Preamplificador universal . . . 35
Metrónomo . . . 36
Sirena de dos tonos . . . 37
Etapa amplificadora . . . 38
Preamplificador con FET + Mixer . . . 39

Oscilador lento CMOS . . . 40
Tacómetro 555 . . . 41
Estabilizador 723 . . . 42
Luz de emergencia . . . 43
Oscilador de 2 tonos . . . 44

Cargador de corriente constante . . . 45
Preamplificador PNP . . . 46
Integrador . . . 47
Diferenciador . . . 48
Filtro pasa-banda . . . 49

Filtro pasa-banda . . . 50
Llamador de peces . . . 51
Amplificador de W x 6V . . . 52
Amplificador con ganancia 1000 . . . 53
Intercomunicador . . . 54
Guiño de neón . . . 54
Mixer TL081 . . . 55
Oscilador doble T . . . 56
Salida de audio . . . 57
Fotorrelé . . . 58
Termómetro electrónico . . . 59

Mixer con FET . . . 60
VUmetro . . . 61
Preamplificador 741 . . . 62
Generador de funciones . . . 63
Fuente galvanoplástica . . . 64
Oscilador de 3 tonos . . . 65
Preamplificador con micrófono . . . 66
Amplificador p/fotodiodo . . . 67
Modulador p/guitarra . . . 68
Flip flop con SCR . . . 69

Fuente protegida . . . 70
VCO con el 4046 . . . 71
Monoestable . . . 72
Astable . . . 73
Puerta NAND transistorizada . . . 74
Biestable con transistor . . . 75
Etapa con tres transistores . . . 76
Control p/motores . . . 77
5V x 1A . . . 78
Detector de nivel . . . 79

VU simple . . . 80
Cuadruplicador de tensión . . . 81
Amplificador . . . 82
Amplificador 2,5W . . . 83
Divisor CMOS de 1 a 9999 . . . 84
Excitador aleatorio CMOS . . . 85
Oscilador cristal 1MHz CMOS . . . 86
Puente CC experimental . . . 87
Oscilador amortiguado . . . 88
Fuente regulada variable . . . 89

Oscilador con filtro cerámico . . . 90
Electrificador . . . 91
Amplificador p/relé . . . 92
Divisor de tensión . . . 93
Toque secuencial . . . 94
Llave de toque CMOS . . . 95
Generador de ruido blanco . . . 96
Llave de toque con el 4011 . . . 97
Monitor de audio . . . 98
Astable de 1KHz . . . 99

Preamplificador de Audio . . . 100
Oscilador de cuarzo . . . 101
Probador de diodos . . . 102
Termómetro . . . 103
comparador de luz . . . 104
Luz rítmica . . . 105
Radio solar . . . 106
Preamplificador . . . 107
Control de tono . . . 108

INFORMATICA

Funciones manipuladoras de strings . . . 10
Funciones de acceso a la memoria . . . 10
Funciones Basic . . . 28
Instrucciones Basic . . . 67

OTRAS INFORMACIONES

Fuentes simétricas . . . 2
Valores RMS y medio . . . 4
Aplicación de la señal de un generador en una radio de AM . 6
Antena simple de FM . . . 7
TTL-Driver(I) . . . 14
TTL-Dirver(II) . . . 15
Rearme de SCRs . . . 16
50Hz-TTL . . . 17
Prueba de potenciómetros . . . 24
Reductor simple para lámpara o motor hasta 100W . . . 26
Prueba de fusibles . . . 33
Prueba de altoparlantes . . . 36
Indicador de fusibles quemados . . . 38
Prueba simple de SCR . . . 41
Prueba de llaves . . . 48
Electrólisis . . . 56
Fase de altoparlantes . . . 57
Termómetro electrónico . . . 59
Determinación de R . . . 59
Generador de audio . . . 60
Cambio de componentes en placa . . . 61
Montajes en placa . . . 62
Aprovechamiento de transistores con terminales cortos . . 63
Fotocélula simplificada . . . 64
Montaje en puente . . . 65
Cargador simple de batería . . . 68
Inductores . . . 69
Simetría complementaria . . . 73
Monoestable con el 74121 . . . 75
Arreglo de alambres . . . 77
Zócalos DIL . . . 79
Soldaduras . . . 81
Magnetizador . . . 84
Dirección de estaciones AM . . . 87
Diseño de placas . . . 88
Preparación de la solución p/circuito impreso . . . 89
Corrosión de placas . . . 90
Limpieza de contactos . . . 91
Uso de los contactos NA y NC . . . 92
Fuentes simétricas . . . 93
Intercomunicador . . . 94
Zeners improvisados . . . 105
Trimer común . . . 106
Antena coaxial . . . 107

COLECCION SABER ELECTRONICA

CIRCUITOS & INFORMACIONES

Newton C Braga

UNIDADES Y ABREVIATURAS

Tensión: Volt - V
kilovolt - kV
milivolt - mV
microvolt - μV

Frecuencia: Hertz - Hz
kilohertz - kHz
megahertz - MHz

Capacitancia: Farad - F
microfarad - μF
nanofarad - nF
picofarad - pF

Corriente: Ampere - A
miliampere - mA
microampere - μA

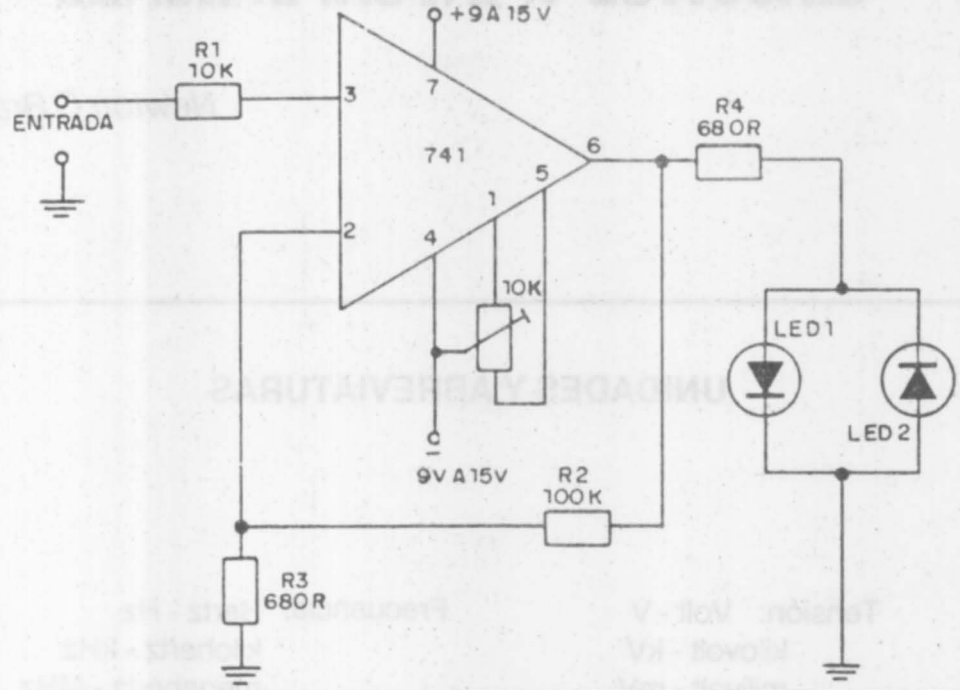
Inductancia: henry - H
milihenry - mH
microhenry - μH

Resistencia: ohm - Ω
kilohm - kΩ
megohm - MΩ

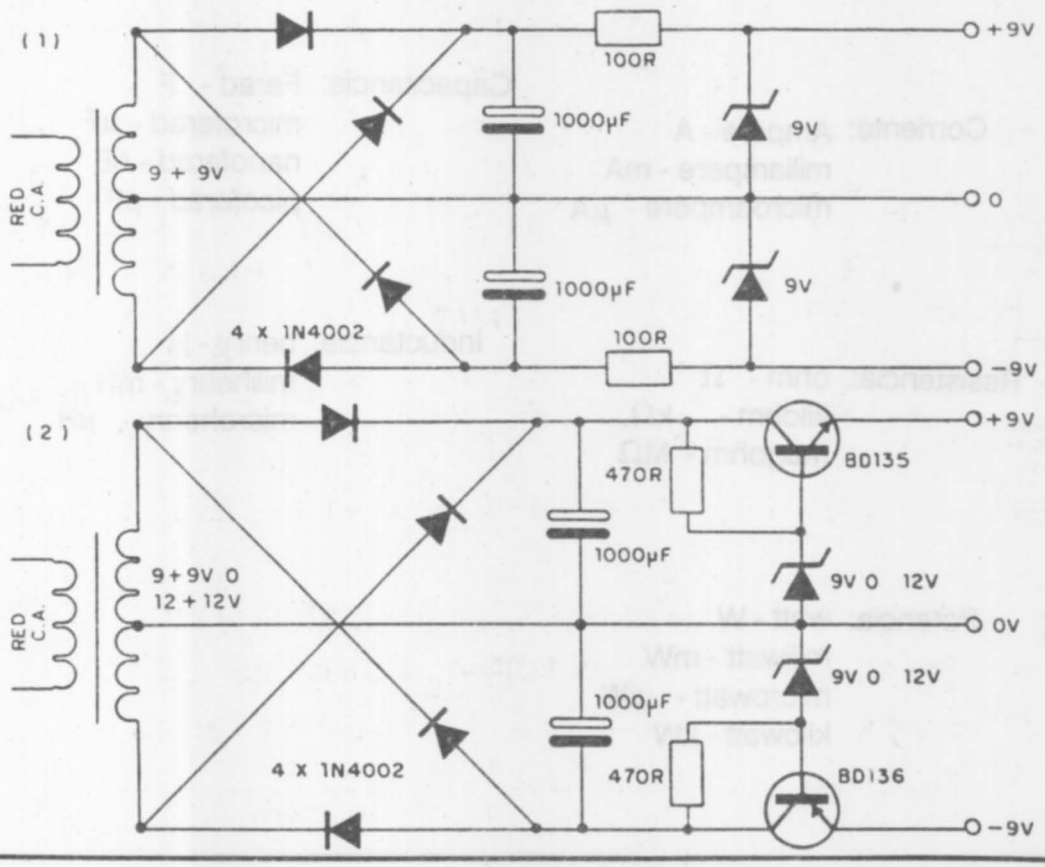
Potencia: watt - W
miliwatt - mW
microwatt - μW
kilowatt - kW

INDICADOR DE POLARIDAD

Si la tensión de entrada fuera positiva, enciende el led 1, y si fuera negativa, enciende el led 2. La fuente debe ser simétrica y el trimpot sirve para regular el punto en que al faltar la tensión de entrada, los dos leds permanecen apagados.

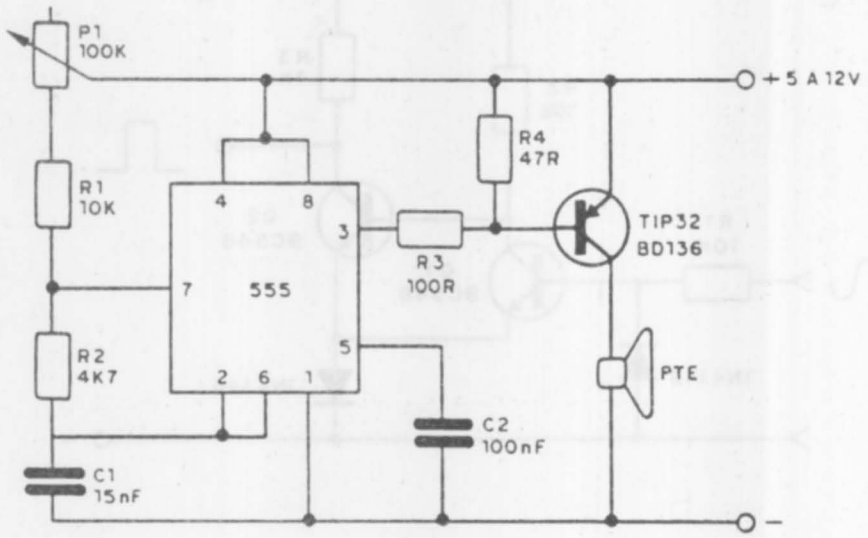


FUENTES SIMETRICAS

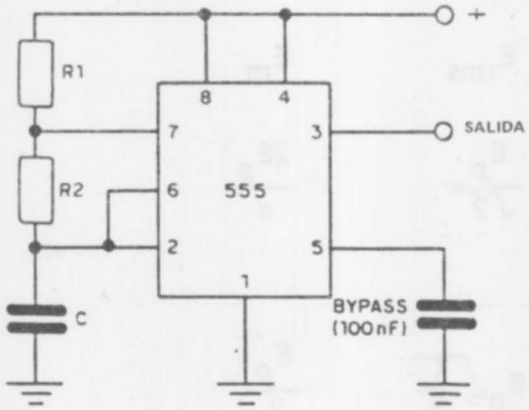


OSCILADOR 555 (AUDIO)

Este oscilador tiene la frecuencia determinada por C1 y regulada en P1. La potencia puede llegar a 1W aproximadamente, según la tensión de alimentación. El transistor debe montarse con radiador de calor. Como aplicaciones de este proyecto podemos citar alarmas, sirenas y bocinas.



OSCILADOR 555



Límites
- máx. R1 + R2 = 3,3 MΩ
- mín. R1 o R2 = 1k
- min. C = 500 pF
- max. C depende de fugas

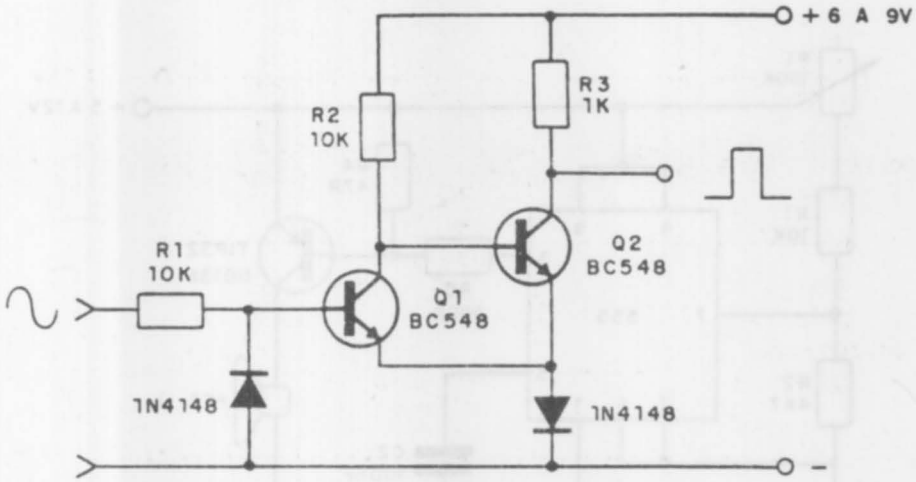
Tiempo de carga (salida HI) $\longrightarrow t_H = 0{,}693(R1+R2)C$

Tiempo de descarga (salida LO) $\longrightarrow t_L = 0{,}693 \cdot R2 \cdot C$

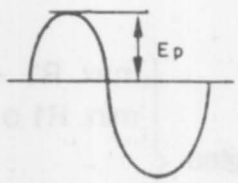
Período $\longrightarrow T = 0{,}693\,(R1 + 2R2)C$

Frecuencia $\longrightarrow f = \dfrac{1{,}44}{(R1 + 2R2)C}$

Independientemente de la forma de la señal de excitación, tenemos en la salida de este circuito una señal rectangular. El resistor R3 debe cambiar su valor, en forma eventual, según las condiciones de funcionamiento y también la tensión de alimentación.

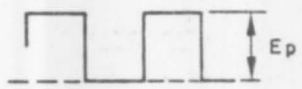


VALORES RMS Y MEDIO



E_{rms} $\quad$ E_m

$\frac{E_p}{\sqrt{2}}$ $\quad$ $\frac{2E_p}{\pi}$

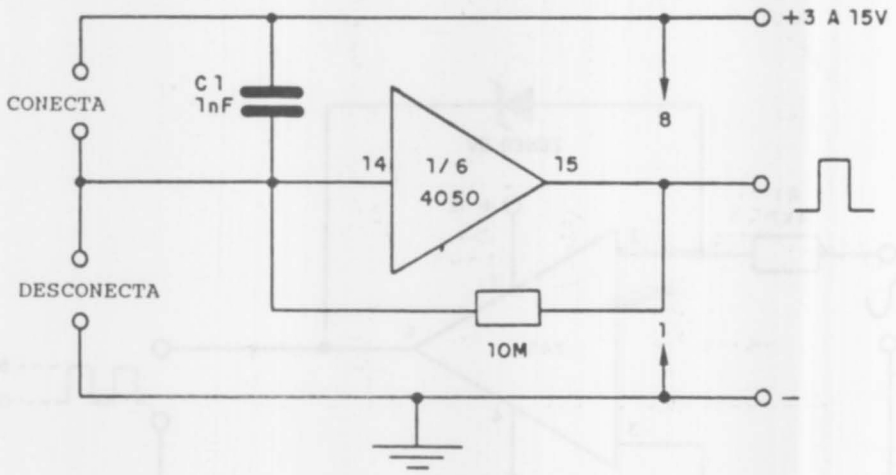


$E_p\sqrt{\frac{1}{2}}$ $\quad$ $\frac{E_p}{2}$

$\frac{E_p}{\sqrt{3}}$ $\quad$ $\frac{E_p}{2}$

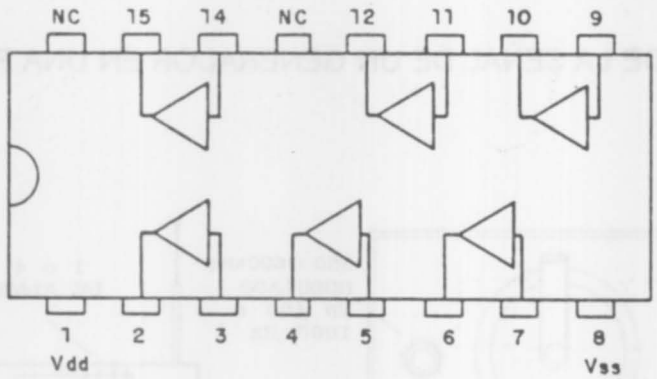
LLAVE DE TOQUE CMOS

Con un simple toque podemos conectar y desconectar un circuito externo, usando este "driver" integrado. La conexión a tierra tiene importancia si los contactos no son dobles.



4050

6 - NO - INVERSORES - C-MOS



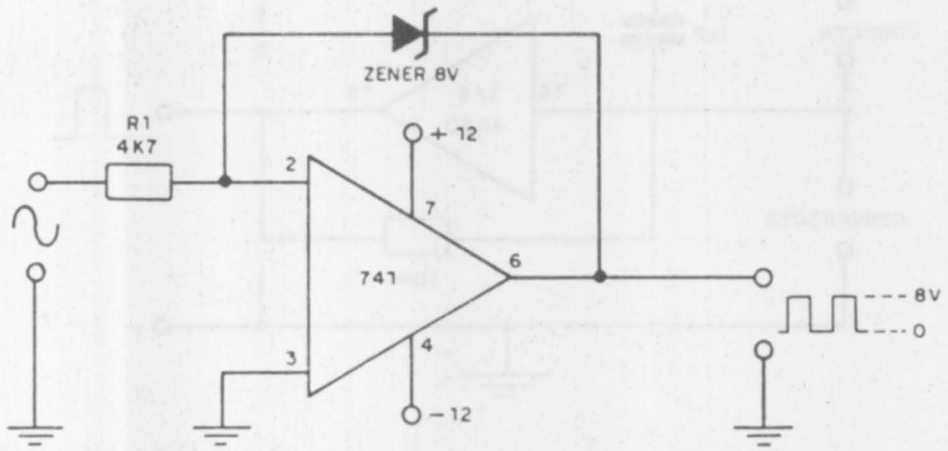
Vdd: 5 a 15V

I_{OH}: 4,7 mA (15V) - corriente en la salida HI

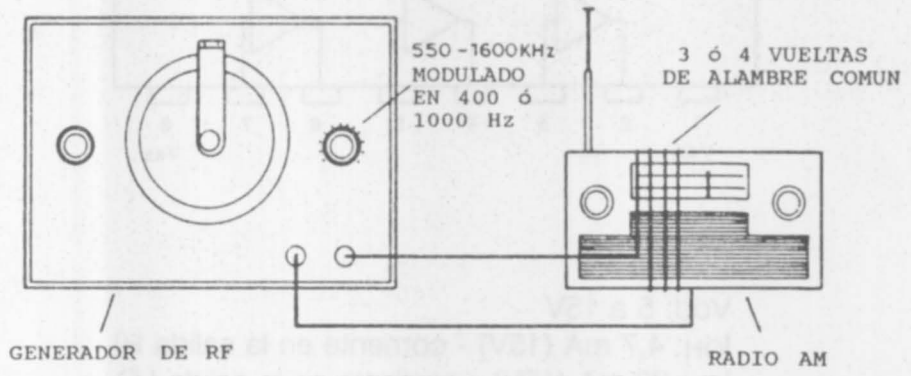
I_{OL}: 22 mA (15V) - corriente en la salida LO

CONVERSOR SINUSOIDAL-RECTANGULAR

Este circuito convierte señales cuya forma de onda es sinusoidal en señales rectangulares cuya amplitud la determina el diodo zener. En este caso tenemos señales cuya amplitud es del orden de 8V. La fuente debe ser simétrica, con valor mayor que la amplitud de la señal deseada en la salida.

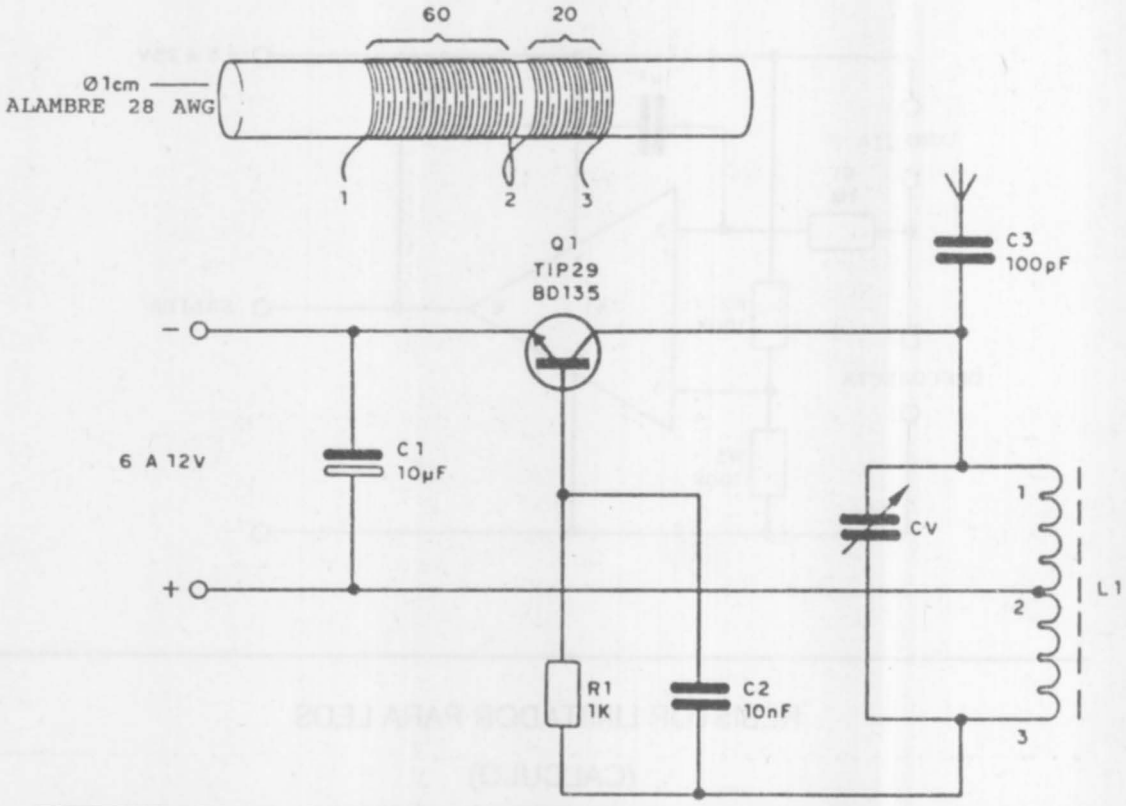


APLICACION DE LA SEÑAL DE UN GENERADOR EN UNA RADIO DE AM

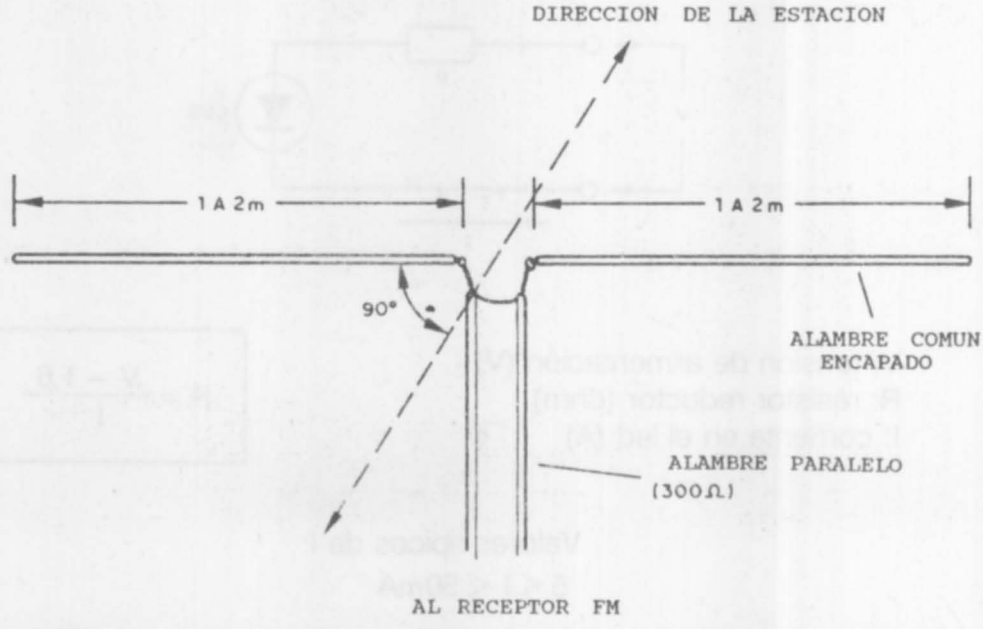


TRANSMISION CW - OM

Este oscilador produce una señal continua en la banda de ondas medias (OM). La potencia de la señal es relativamente alta, pudiendo efectuarse transmisión a distancia de algunas decenas de metros. El transistor Q1 conviene montarlo con disipador de calor. La antena tiene de 1 a 5 metros de longitud y se hace con un alambre estirado.



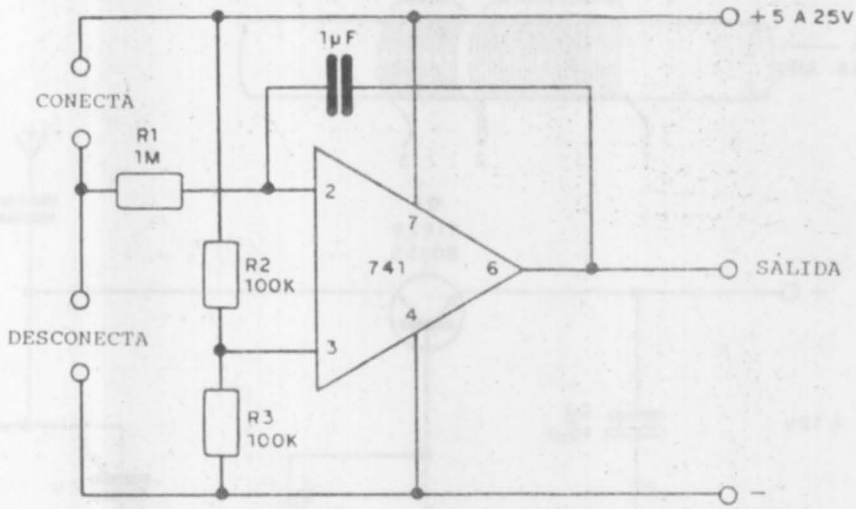
ANTENA SIMPLE DE FM



Circuitos & Informaciones por Newton C. Braga

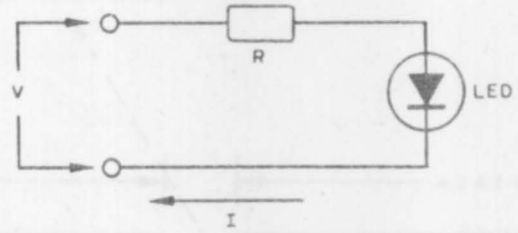
LLAVE DE TOQUE 741

Sólo un toque en un par de contactos y tendremos una señal en la salida del 741. Otro toque y el nivel de tensión en la salida cae a cero. La capacidad de control de la corriente en la salida del 741 es de 20 mA como máximo, con la tensión de alimentación indicada.



RESISTOR LIMITADOR PARA LEDS

(CALCULO)



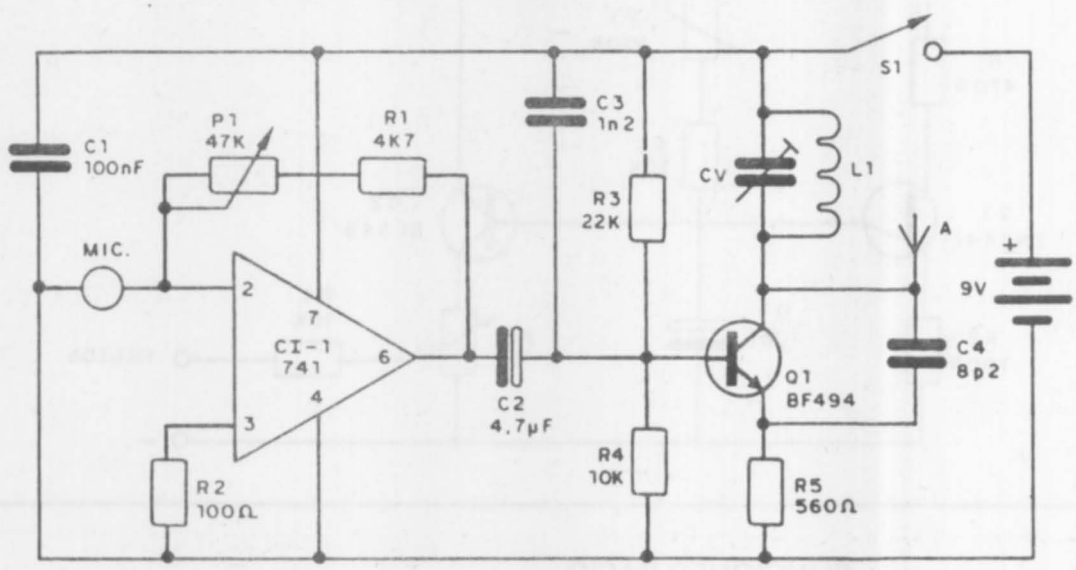
V: tensión de alimentación (V)
R: resistor reductor (ohm)
I: corriente en el led (A)

$$R = \frac{V - 1{,}6}{I}$$

Valores típicos de I:
$5 < I < 50mA$

TRANSMISOR DE FM INTEGRADO

Este transmisor de FM usa para su modulación un amplificador operacional. En función del micrófono, puede reajustarse su realimentación para mayor o menor ganancia. La alimentación se efectúa con batería de 9V y la potencia está alrededor de 5 mW. La antena es un trozo de alambre rígido de 10 a 15 cm y LI se hace con 4 espiras de alambre común con diámetro total de 1 cm.



RUIDO TERMICO (FORMULA)

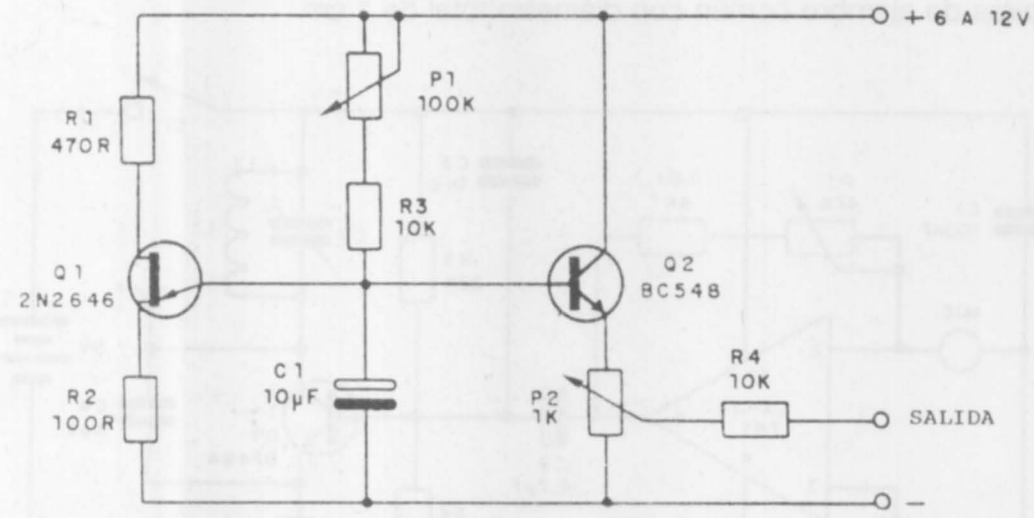
$$E = 2\sqrt{R \cdot K \cdot T \cdot B}$$

E = tensión de ruido en µV
K = constante de Boltzman = $1{,}38 \times 10^{-23}$ J/°K
R = resistencia (Ω)
T = temperatua absoluta (°K)
B = ancho de banda en Hz

Esta fórmula permite calcular el nivel de ruido generado en un conductor linear. Se denomina Ecuación de Nyquist.

MODULADOR UNIJUNTURA

Este circuito puede usarse como base para un trémolo, vibrato, sirena y también para la producción de pulsos con intervalos. La frecuencia de los pulsos se regula con P1 y su intensidad con P2. C1 determina la banda de frecuencias producidas.



FUNCIONES BASIC
FUNCIONES MANIPULADORAS DE STRINGS

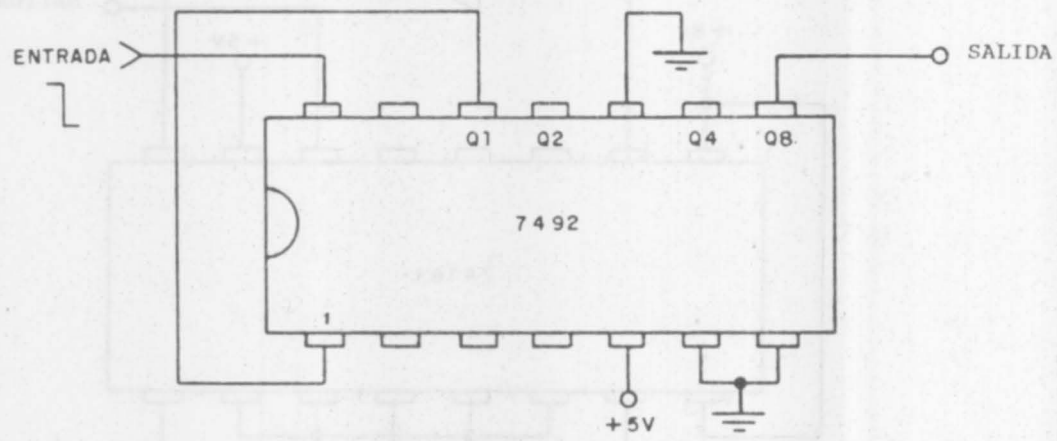
CHR$ (X): Convierte el valor X en el carácter correspondiente ASCII
ASC4 (N$): Convierte 1 primer caracter de String N$ en el valor numérico correspondiente del código ASCII.
LEFT$ (N$,X): Proporciona X caracteres además de la izquierda de string N$.
RIGHT$(N$,X): Proporciona X caracteres y la derecha de String N$.
STR$ (X): El valor numérico de X se trata con caracteres String
VAL$ (N$): El String de caracteres N$ se trata como valor numérico.
INKEY$: Permite recibir un caracter del teclado.

FUNCIONES DE ACESO A LA MEMORIA

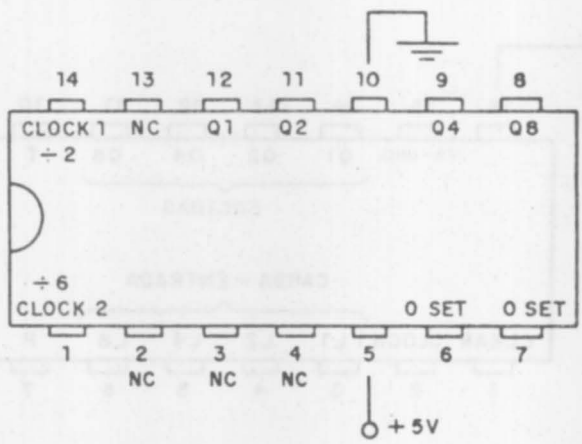
PEEK (X): Obtiene el contenido de la célula de memoria cuya dirección es X.
POKE X, N: Coloca el valor de N en la dirección X de la memoria.
USR(X): Llama una subrutina escrita en lenguaje de la máquina.

DIVISOR POR 12

Una señal rectangular en la entrada tiene su frecuencia dividida por 12, lo que quiere decir que para cada 12 pulsos de entrada tenemos 1 de salida. El circuito es TTL y debe respetarse la tensión de alimentación de 5V y la compatibilidad de las señales de entrada y de salida.



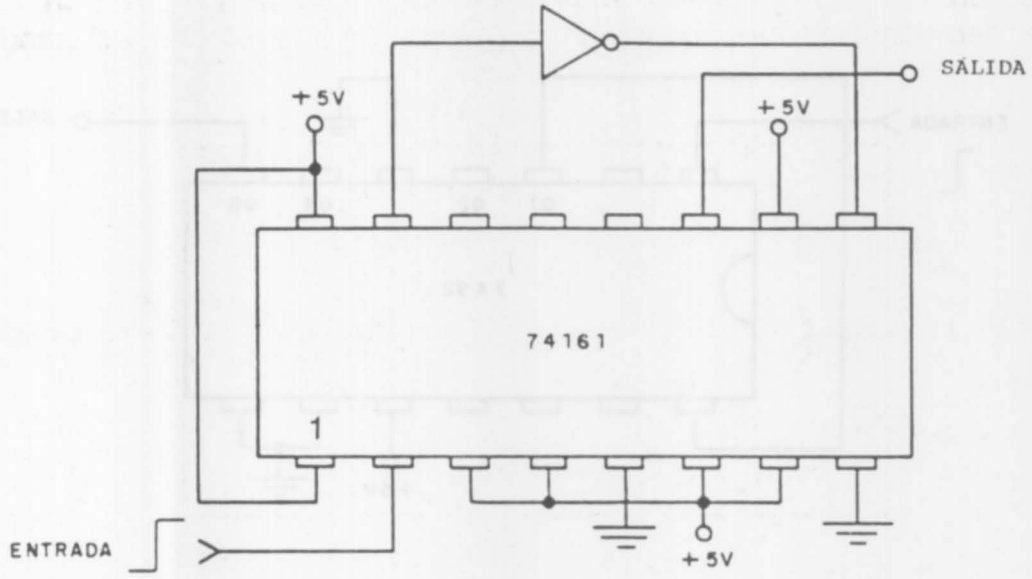
7492
CONTADOR EN BASE - 12 - TTL



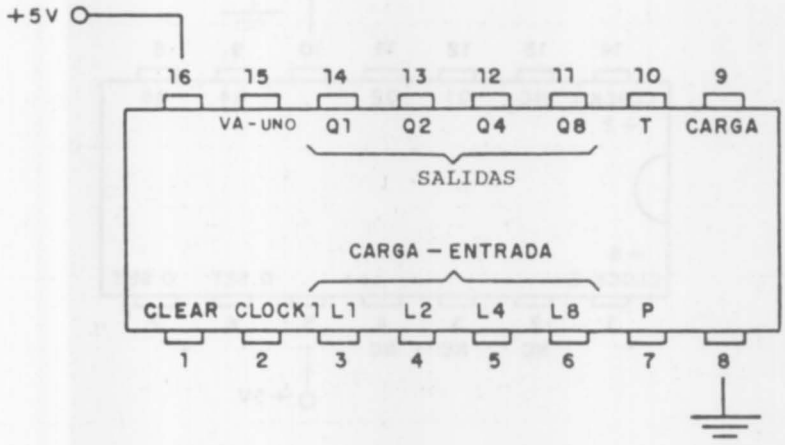
Frecuencia máxima: 18 MHz
Corriente por unidad: 31 mA

DIVISOR POR 11

Este circuito divide por 11 la frecuencia de una señal rectangular de entrada. Para cada 11 pulsos de entrada se tien 1 pulso de salida. El circuito es TTL y debe respetarse la tensión de alimentación de 5 V y la compatibilidad de la señal de entrada (tambien TTL).



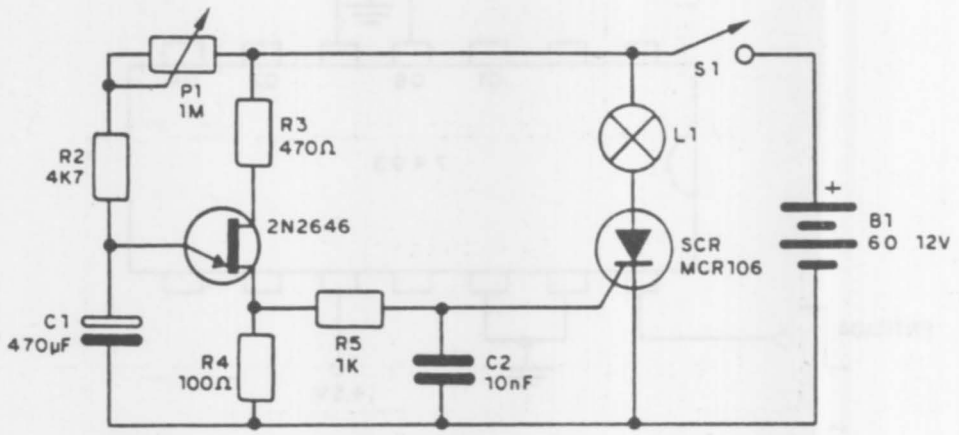
74161
CONTADOR BINARIO - DIVISOR POR 16 - TTL



Frecuencia máxima: 25 MHz
Corriente por unidad: 34 mA

MICROTIMER

Este "timer", puede encender una lámpara (LI) de hasta 500mA (6 o 12V) o accionar un relé al tiempo regulado hasta media hora en P1. El transistor unijutura es un 2N2646 que produce el pulso de disparo para el SCR. Para rearmar el circuito basta desconectar momentáneamente el interruptor S1. Si se usara el SCR TIC106 podría ser necesario conectar un resistor de 1k entre la compuerta (G) y el cátodo (K).



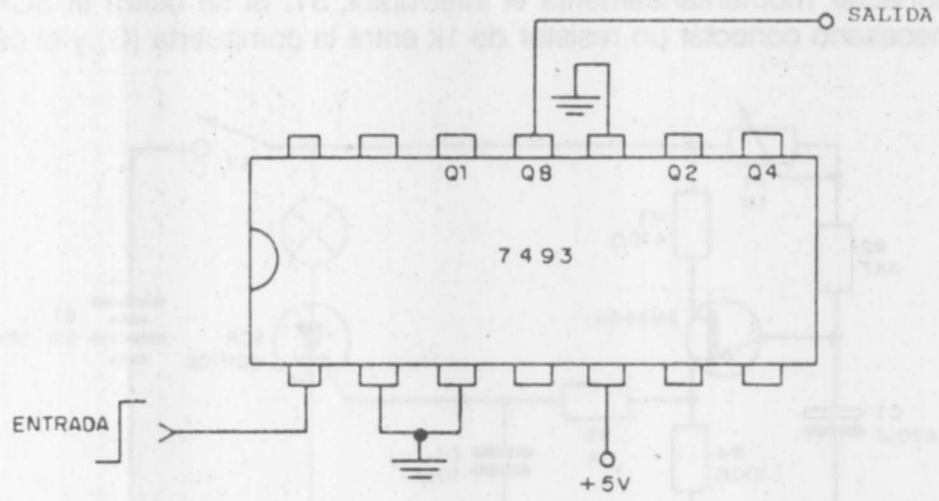
PARAMETROS HIBRIDOS (I)

Parámetro h	Emisor común	Colector común	Circuito T
h_{ib}	$\frac{h_{ie}}{(1+h_{fe})\,(1-h_{re}) + h_{ie}\,h_{oe}}$	$\frac{h_{ic}}{h_{ic}\,h_{oc} - h_{fc}\,h_{rc}}$	$re + (1-\alpha)rb$
h_{rb}	$\frac{h_{ic}\,h_{oe} - h_{re}\,(1+h_{fe})}{(1+h_{fe})\,(1-h_{re}) + h_{ie}\,h_{oe}}$	$\frac{h_{fc}\,(1-h_{rc}) + h_{ic}\,h_{oc}}{h_{ic}\,h_{oc} - h_{fc}\,h_{rc}}$	$\frac{rb}{rc + rb}$
h_{fb}	$\frac{-h_{fe}\,(1-h_{re}) - h_{ie}\,h_{oe}}{(1+h_{fe})\,(1-h_{re}) + h_{ie}\,h_{oe}}$	$\frac{h_{rc}\,(1+h_{fc}) - h_{ic}\,h_{oc}}{h_{ic}\,h_{oc} - h_{fc}\,h_{rc}}$	$-\alpha$
h_{ob}	$\frac{h_{oe}}{(1+h_{fe})\,(1-h_{re}) + h_{ie}\,h_{oe}}$	$\frac{h_{oc}}{h_{ic}\,h_{oc} - h_{fc}\,h_{rc}}$	$\frac{1}{rc + rb}$

PARA BASE COMUN

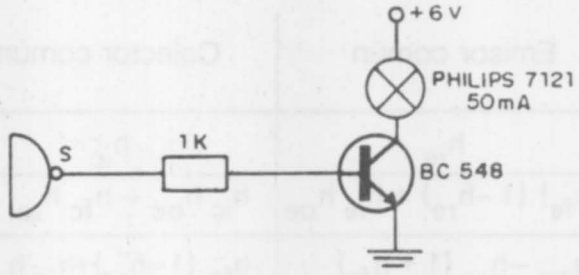
DIVISOR POR 8

La frecuencia de la señal rectangular TTL aplicada en la entrada de este circuito queda dividida por 8. Para cada 8 pulsos de entrada tenemos 1 de salida. La alimentación debe ser de 5V.

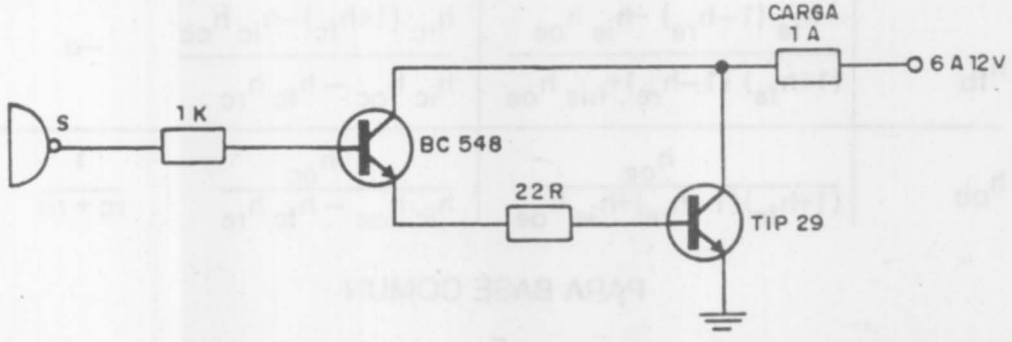


TTL - DRIVER (I)

La lámpara enciende para S = HI

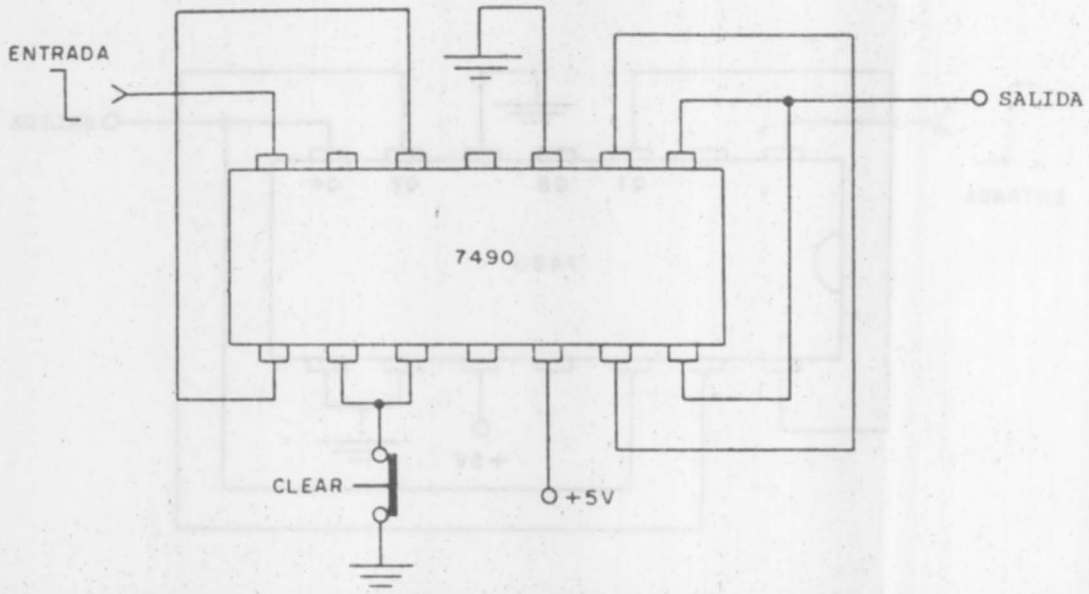


Accionamiento en S = HI

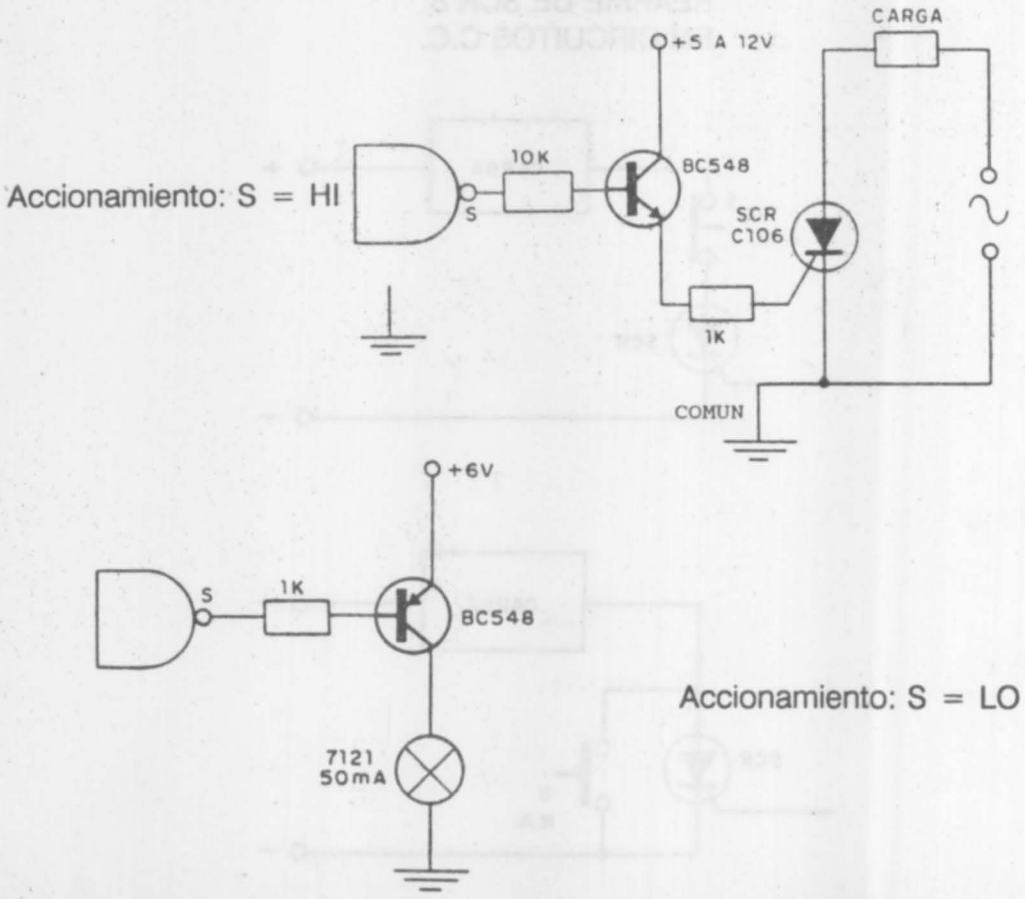


DIVISOR POR 7

La frecuencia de la señal TTL aplicada a este circuito queda dividida por 7, lo que significa que por cada 7 pulsos de entada se produce 1 de salida. El circuito es TTL y debe alimentarse con 5V. Deben respetarse también las características de las señales de entrada y de salida.

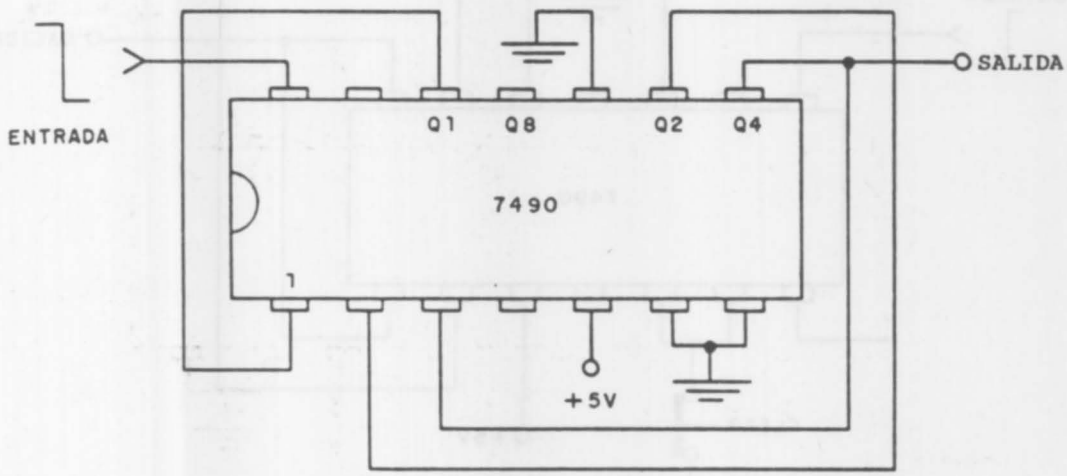


TTL - DRIVER (II)

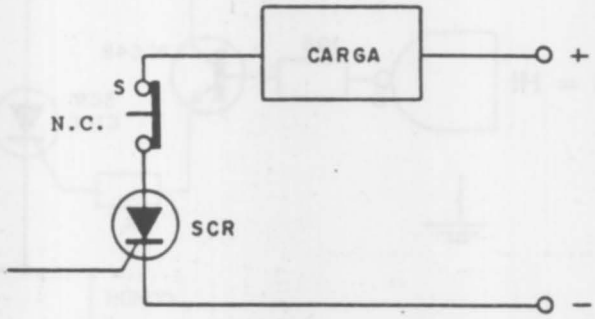


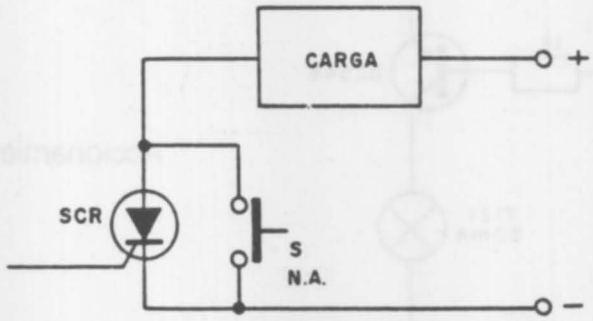
DIVISOR POR 6

La frecuencia de la señal de entrada queda dividida por 6 con este circuito. Para cada 6 pulsos de entrada se tiene 1 de salida. El circuito es TTL y debe alimentarse con 5V. La señal de entrada debe ser compatible con la lógica empleada.



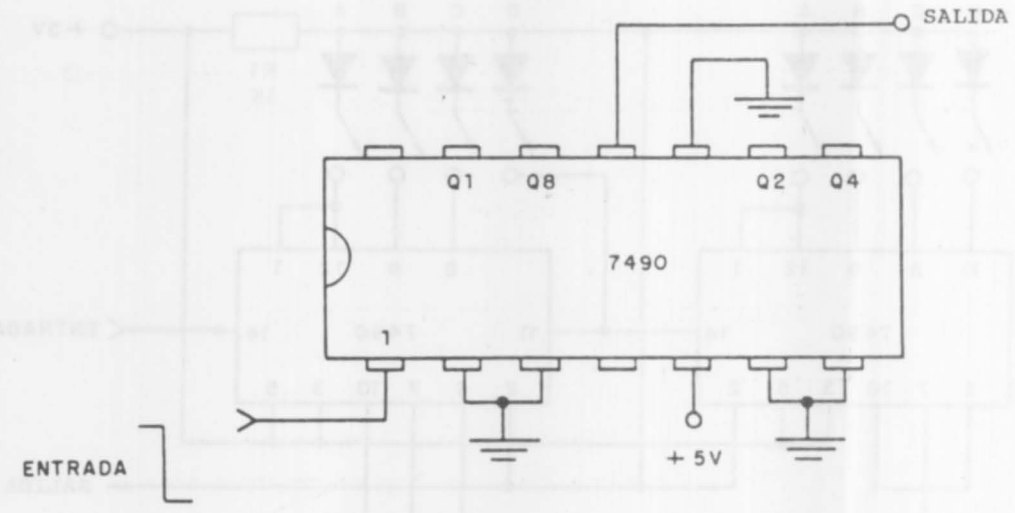
REARME DE SCR'S EN CIRCUITOS C.C.



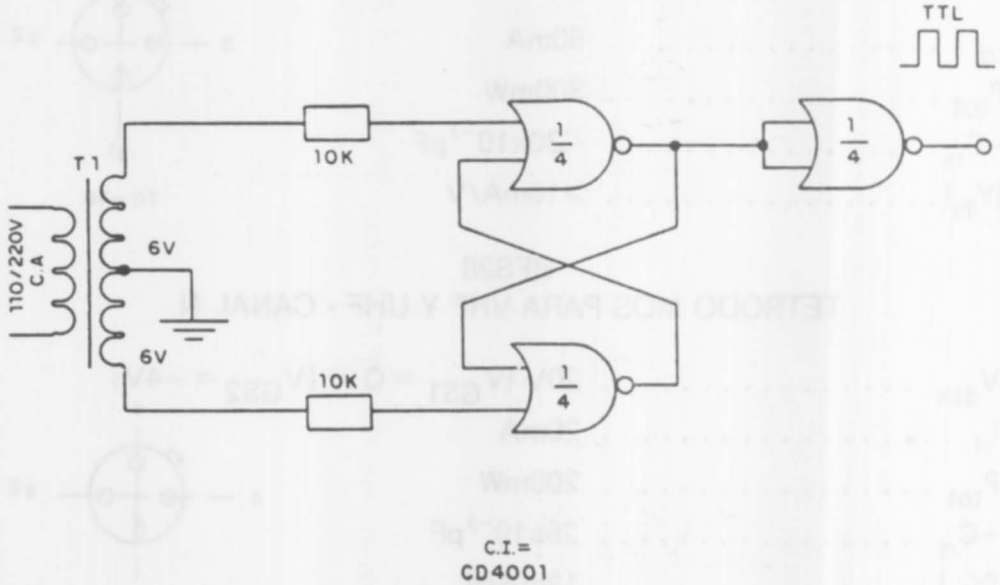


DIVISOR POR 5

Este circuito divide por 5 la señal de entrada. El circuito es TTL. Debe alimentarse con 5V. La señal de entrada debe ser compatible con la lógica empleada.

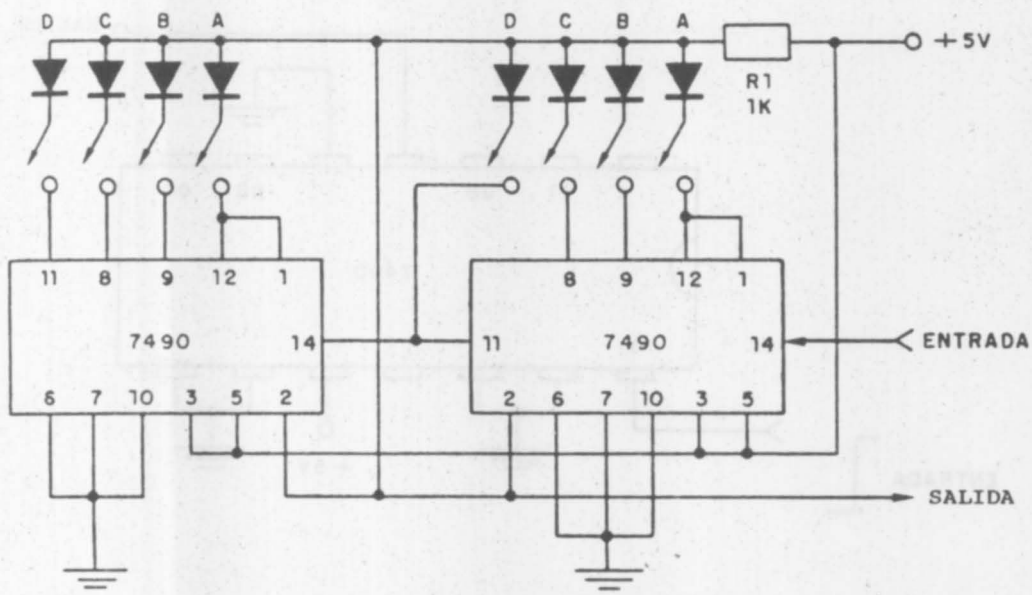


50 Hz - TTL



DIVISOR PROGRAMABLE DE FRECUENCIA

Este circuito puede dividir la frecuencia de una señal rectangular TTL por valores enteros entre 1 y 99. Para eso basta cerrar las llaves de programación según la numeración binaria deseada: para dividir por 51 hacemos 0101 y 0001. Los diodos son de uso general como los 1N4148 o 1N914 y la alimentación es de 5V.



BFR84 (PHILIPS)
TETRODO MOS PARA VHF Y UHF - CANAL N

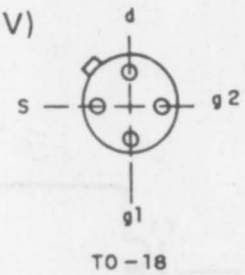
V_{dsx} ..... 25V ($V_{G1S} = V_{G2S} = 6V$)

I_d 50mA

P_{tot} 300mW

$-C_{rs}$ ..... $<30x10^{-3}$pF

$|Y_{fs}|$ ..... >10mA/V



BFS28
TETRODO MOS PARA VHF Y UHF - CANAL N

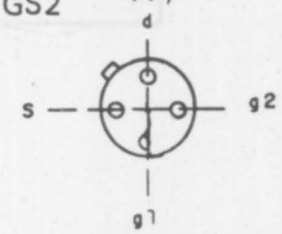
V_{dsx} ..... 20V ($V_{GS1} = 0V$) ($V_{GS2} = -4V$)

I_d 20mA

P_{tot} 200mW

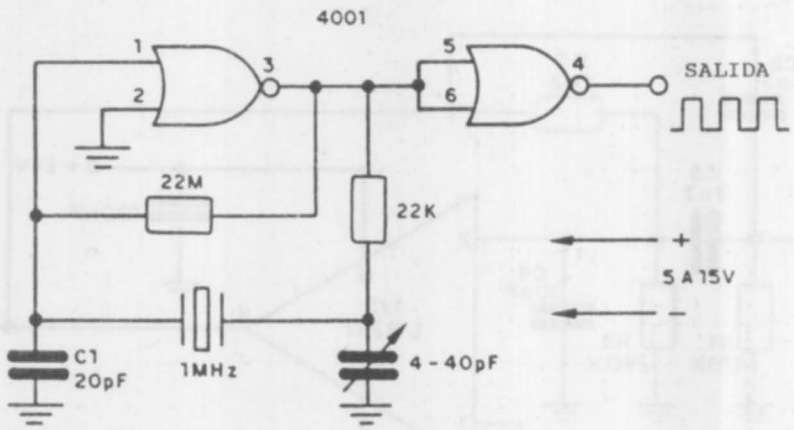
$-C_{rs}$ ..... $25x10^{-3}$pF

$|Y_{fs}|$ 13mA/V



OSCILADOR A CRISTAL

Este circuito puede excitar una entrada TTL y su frecuencia está determinada por el cristal, debiendo respetarse los límites del integrado en el caso de otros valores. La alimentación puede efectuarse con tensiones entre 5V y 15V. Para 5V se excitan los integrados TTL y para otras tensiones la excitación es de los integrados CMOS.



GANANCIAS EN dB Y GANANCIAS DE TENSION Y POTENCIA

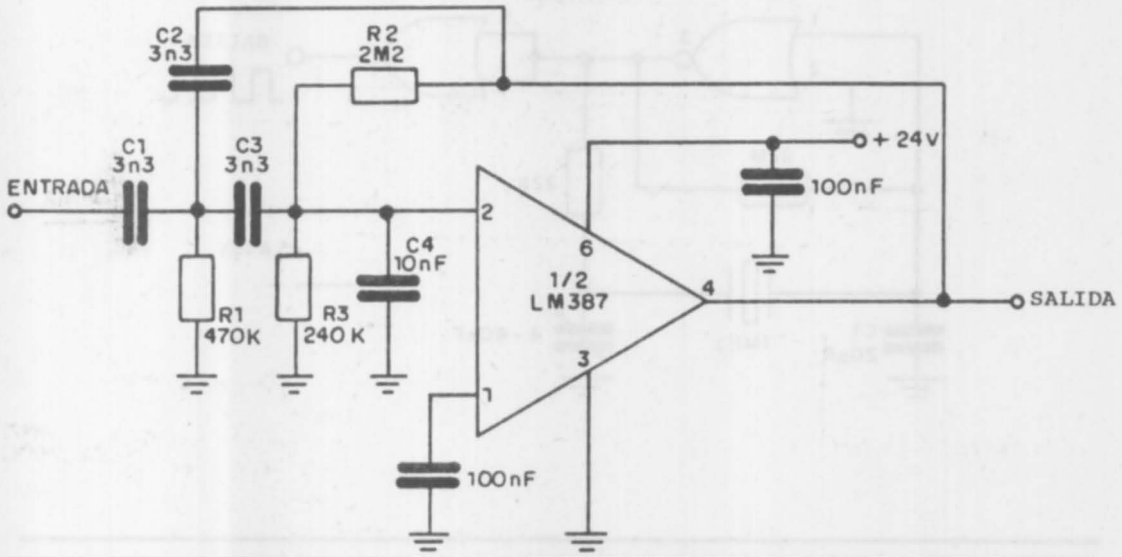
decibeles	ganancias de potencia	ganancia de tensión
0	1	1
3	2	1,4
6	4	2
12	16	4
20	100	10
30	1 000	31,6
40	10 000	100
50	100 000	316
60	1 000 000	1 000
70	10 000 000	3 162
80	100 000 000	10 000
90	1 000 000 000	31 620
100	10 000 000 000	100 000

FILTRO DE RUMBLE LM387

La empresa National sugirió este filtro que presenta una frecuencia de corte de 50 Hz con una atenuación de 12dB por octava. La ganancia es unitaria y la distorsión armónica total es inferior a 1 %.

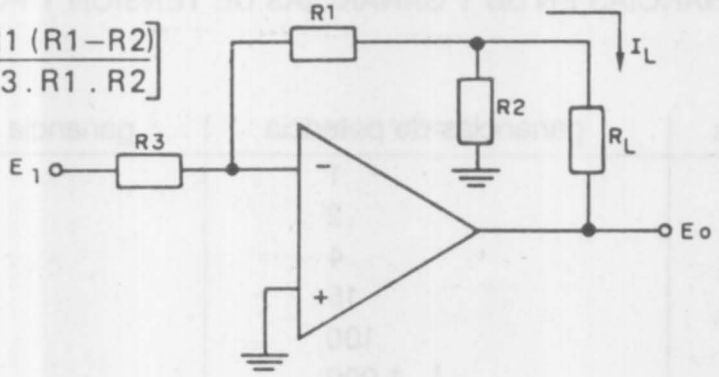
$$fc = \frac{1}{2\pi C1\sqrt{R1\ R2}}$$

Damos la fórmula para calcular los componentes para otras frecuencias. El capacitor de 10 nF (C4) en la entrada del circuito es para mejorar su estabilidad.



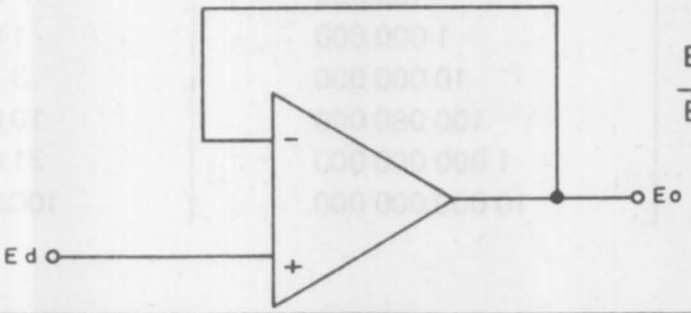
FUENTE DE CORRIENTE CONSTANTE

$$I_L = E_1\left[\frac{R1\ (R1-R2)}{R3\ .\ R1\ .\ R2}\right]$$



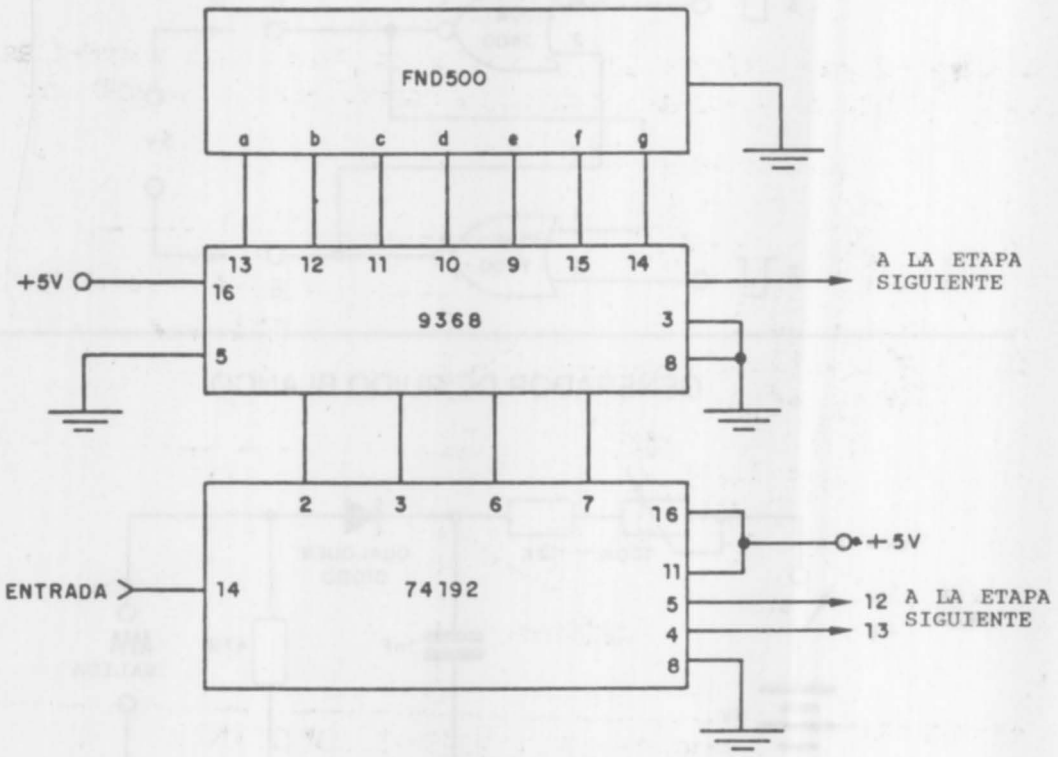
SEGUIDOR DE TENSION

$$\frac{E_o}{E_1} = +1$$



CONTADOR/DECODIFICADOR

Este circuito contador se proyectó para displays de 7 segmentos con cátodo común como el FND500. La alimentación es de 5V pues se trata de la lógica TTL y puede conectarse a etapas semejantes.

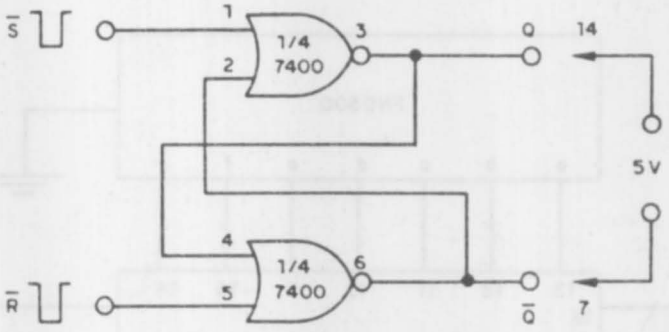


UNIDADES ELECTRICAS

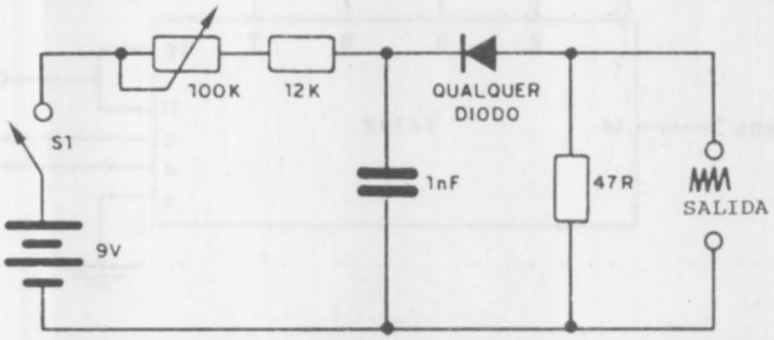
Unidad	Nombre	Símbolo
resistencia	Ohm	Ω
capacidad	Farad	F
inductancia	Henry	H
tensión	Volt	V
corriente	Ampere	A
potencia	Watt	W
carga	Coulomb	C
energía	Joule	J
impedancia	Ohm	Ω
frecuencia	Hertz	Hz

FLIP FLOP PARA SET-RESET CON EL 7400

Un flip flop muy simple puede armarse con las 4 puertas NAND de un 7400, como se ve en el diagrama. La entrada S arma el circuito y la entrada R lo desconecta.



GENERADOR DE RUIDO BLANCO



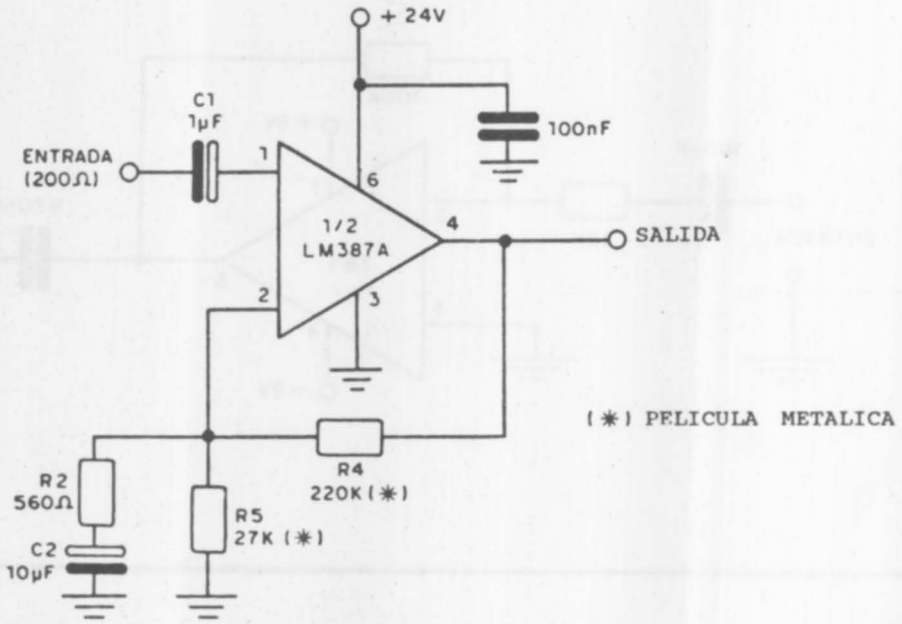
CORRIENTES MAXIMAS DE POTENCIOMETROS (mA)

resistencia	0,5W	1W	3W
100R	70	100	170
220R	45	65	110
500R	31	44	77
1K	22	31	54
5K	10	14	24
10K	7	10	17
47K	3,2	4,5	7,8
100K	2,2	3,1	5,4
470K	2,2	3,1	–
1M	0,7	1,0	–

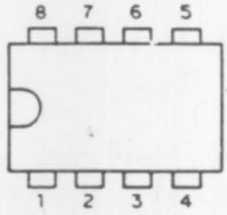
Los valores (-) no se alcanzan debido a la tensión que se necesitaría, por encima de los límites tolerados.

PREAMPLIFICADOR PARA MICROFONO

Este preamplificador para micrófono es sugerido por la empresa National y usa la mitad de un circuito integrado LM387, con una ganancia de 52 dB. El nivel de ruido es menor que -67 dB y la distorsión armónica total es inferior a 0,1 %. La sensibilidad de entrada es de 2 mV para micrófonos o transductores de otros tipos de 200 ohm aproximadamente.



LM387N (NATIONAL)
DOBLE PREAMPLIFICADOR INTEGRADO PARA USO EN AUDIO

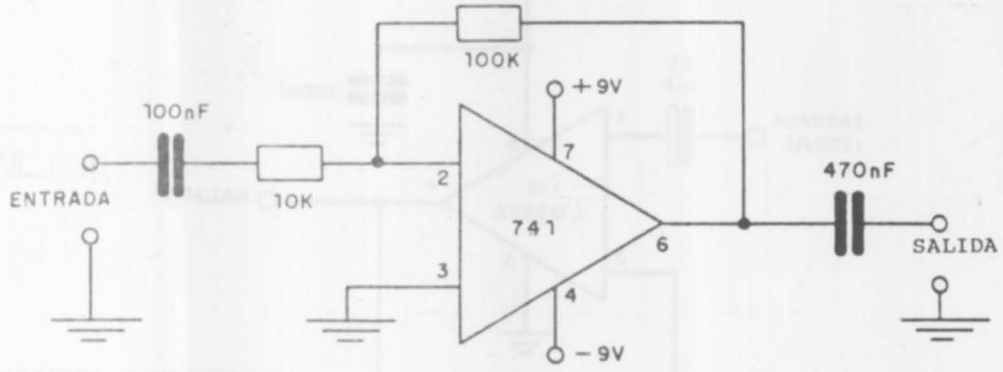


8 pins DIL

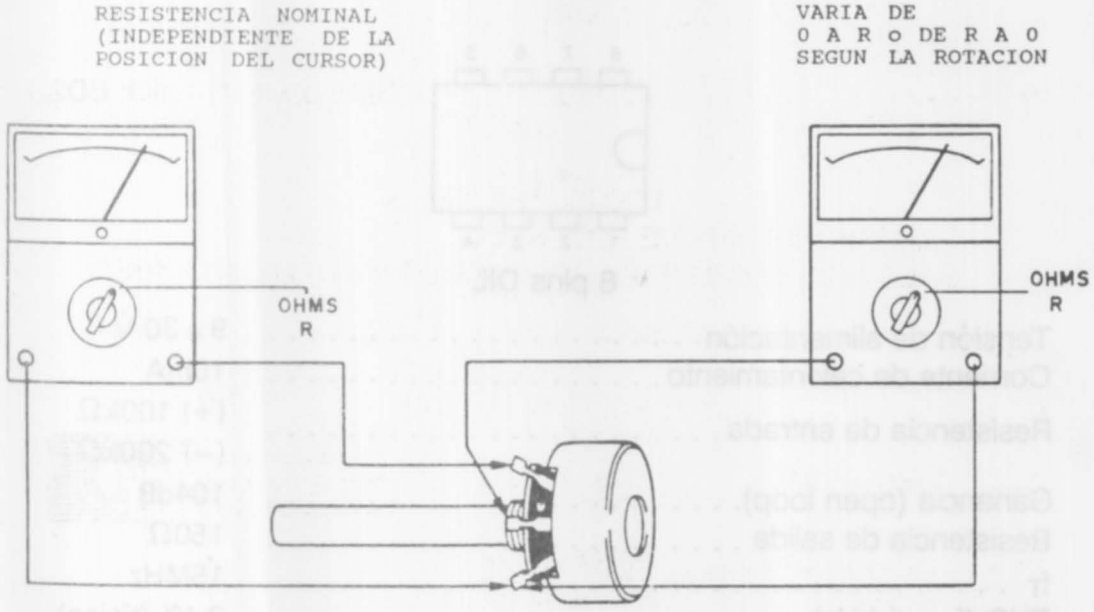
Tensión de alimentación	9 a 30 V
Corriente de calentamiento	10mA
Resistencia de entrada	(+) 100kΩ (–) 200kΩ
Ganancia (open loop)	104dB
Resistencia de salida	150Ω
f_T	15MHz
THD (f = 1 kHz)	0,1% (típico)

AMPLIFICADOR CON GANANCIA 10

Este amplificador presenta una impedancia elevada de entrada y su ganancia es de 10 veces, dada por la relacíon de los resistores. La fuente de alimentación es simétrica y debe respetarse la impedancia de salida del orden de 50 ohm.

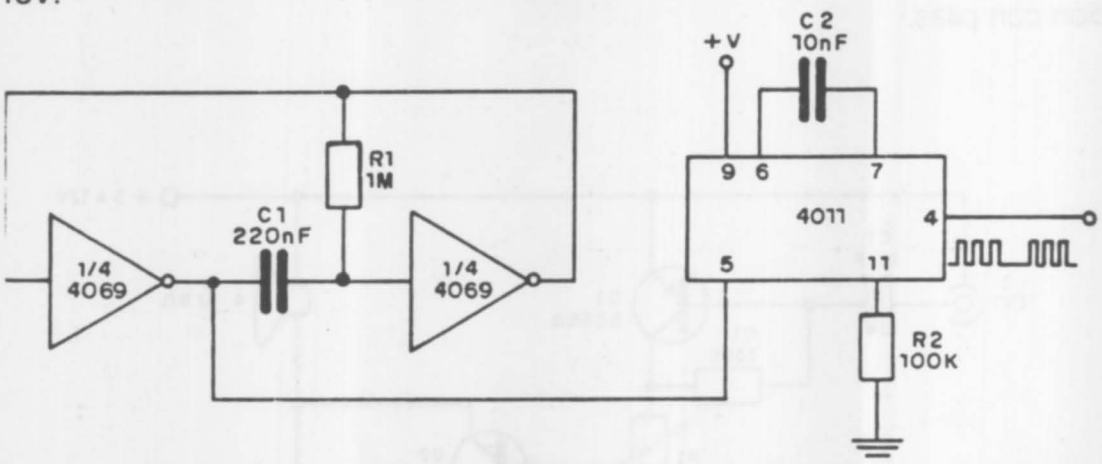


PRUEBA DE POTENCIOMETROS



OSCILADOR PULSANTE CMOS

Este circuíto produce oscilaciones rectangulares a intervalos. El 4011 oscila cuando por acción del 4069 (modulador) se lleva el pin 5 al nivel LO. Por lo tanto la frecuencia de modulación está determinada por el capacitor C1 de 220 nF y la frecuencia de las oscilaciones por el capacitor C2 de 10 nF. La alimentación puede estar entre 5 y 15V.



BD329 (PHILIPS)
TRANSISTOR NPN DE POTENCIA DE AUDIO
SALIDA DE AUTO-RADIO Y HI-FI HASTA 10W

V_{CEO} ..... 20 V

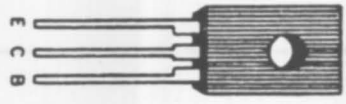
Ic ..... 3 A

P_{TOT} (Tamb = 45°C) 15W

f_T 130MHz

h_{FE} 85-375

SOT-32/2
(TO126)



COMPLEMENTARIO: BD330

BD330 (PHILIPS)
TRANSISTOR PNP DE POTENCIA
SALIDA DE AUDIO PARA AUTO-RADIO Y HI-FI HASTA 10W

V_{CEO} 20V

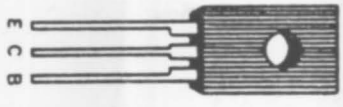
Ic 3A

P_{TOT} (Tamb = 45°C) 15W

f_T 100MHz

h_{FE} 85-375

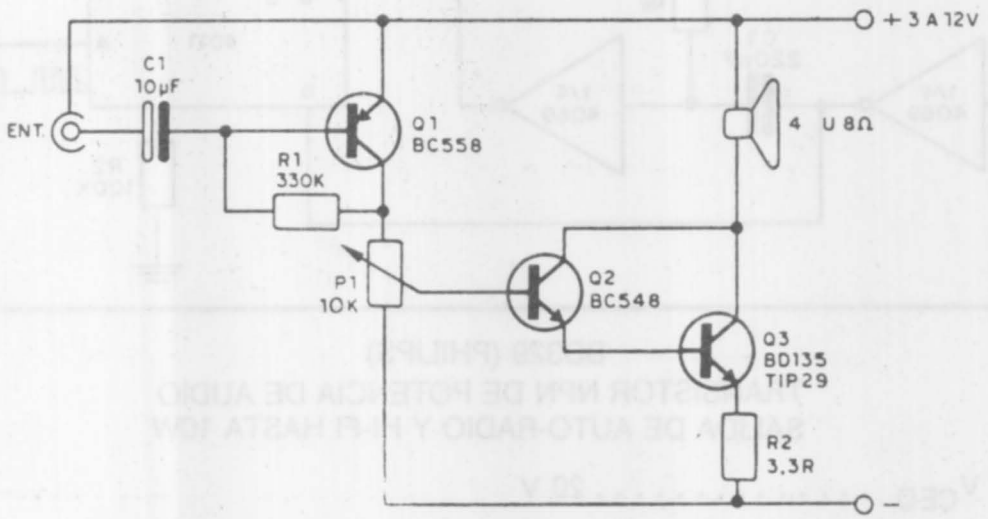
SOT-32/2
(TO126)



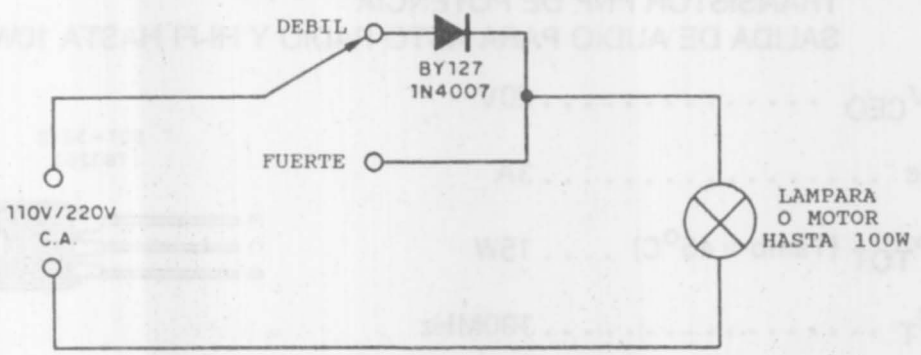
COMPLEMENTARIO: BD329

AMPLIFICADOR

Esta etapa amplificadora presenta una buena ganancia y puede usarse a la salida de radios experimentales o como amplificador completo para un fonógrafo de bajo costo. El transistor Q3 debe montarse con disipador de calor para la tensión a partir de 6V. El consumo de corriente en reposo es algo elevado y por eso debe evitarse la alimentación con pilas.

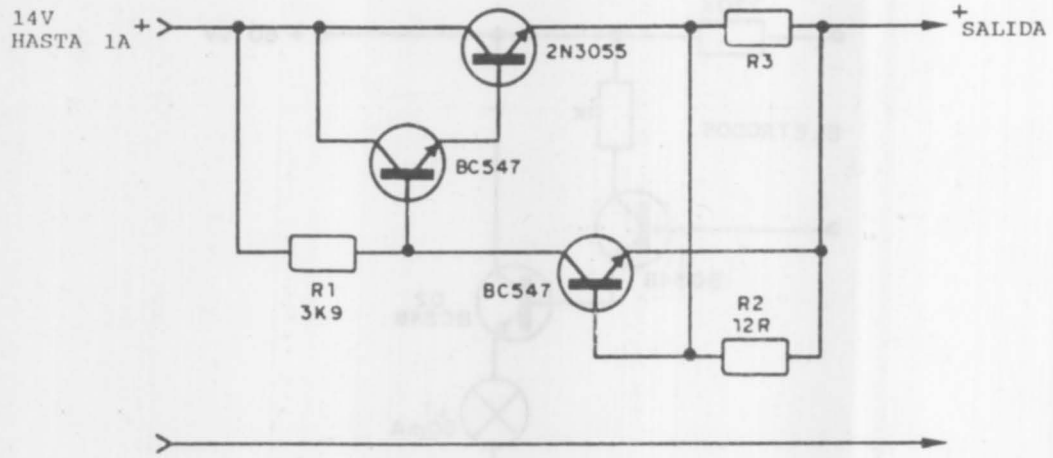


REDUCTOR SIMPLE PARA LAMPARA O MOTOR HASTA 100W

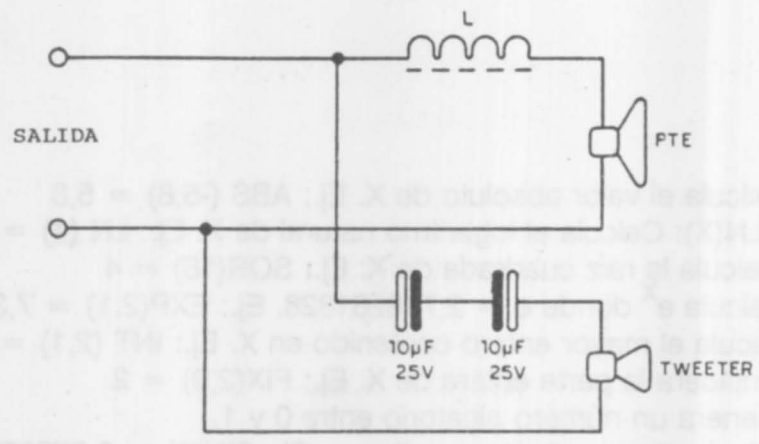


LIMITADOR DE CORRIENTE

El valor de la corriente está dado por R3. Para 100 mA, será de 12 ohm. Para 500 mA será de 1,2 ohm y para 1 A será de 0,68 ohm. El transistor debe montarse con disipador de calor



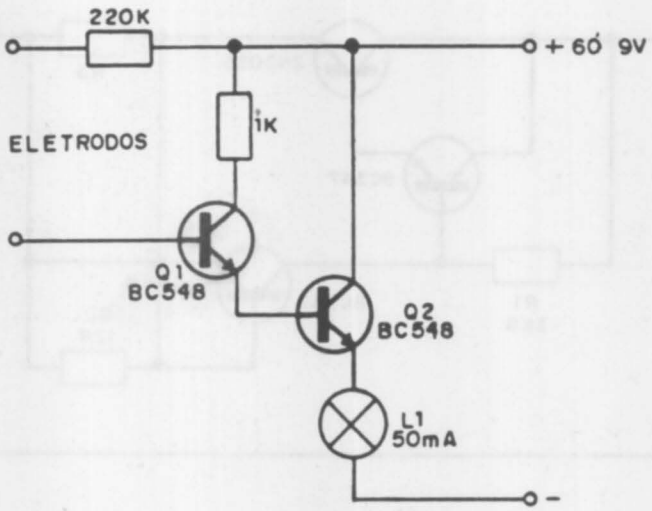
CONEXION DE TWEETER



L = 40 espiras de alambre 18 AWG, de un cm de diámetro, con núcleo de ferrite (5 cm): hasta 100W.

LLAVE DE TOQUE

El toque simultáneo de los dedos en los electrodos hace que se encienda la lámpara. La lámpara es de 9 o 12V con corriente máxima de 60 mA, según la tensión de alimentación. En su lugar puede usarse un relé sensible para 6V como el MC2 RC1.

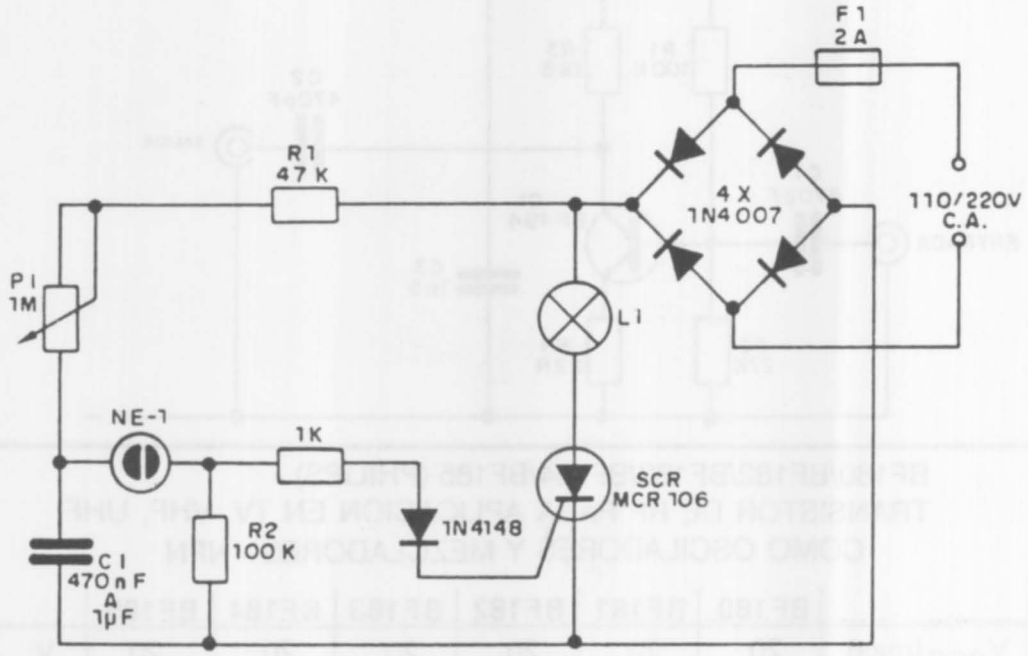


FUNCIONES BASIC

ABS(X): Calcula el valor absoluto de X. Ej.: ABS (-5,8) = 5,8
LOG(X) o LN(X): Calcula el logaritmo natural de X. Ej.: LN (4) = 1,38294
SQR(X): Calcula la raíz cuadrada de X. Ej.: SQR(16) = 4
EXP(X): Calcula e^X donde e = 2,718281828. Ej.: EXP(2.1) = 7,389056098
INT(X): Calcula el mayor entero contenido en X. Ej.: INT (2,1) = 2
FIX(X): Considera la parte entera de X. Ej.: FIX(2,9) = 2
RND(X): Genera un número aleatorio entre 0 y 1.
SIN(X): Calcula el seno de X en radianes. Ej.: SIN(3) = 0,5235595
COS(X): Calcula el coseno de X en radianes. Ej.: COS(4) = 0,9975640
TAN(X): Calcula la tangente de X en radianes. Ej.: TAN(2) = 0,03492076
ATN(X): Calcula el arco tangente de X en radianes. Ej.: ATN(2) = 1,107148

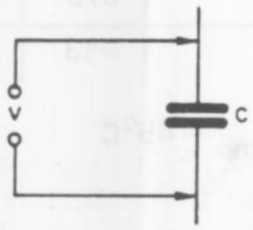
GUIÑO DE POTENCIA

Este guiño de potencia puede controlar lámparas hasta de 100W en la red de 110V y hasta 200W en la red de 220V, en función del puente de diodos. El control es de onda completa y el ajuste de frecuencia se hace con P1. C1 debe tener valores entre 470 nF y 1 uF y es de poliester con una tensión de trabajo por lo menos de 400V. El SCR debe armarse con disipador de calor.



ENERGIA ALMACENADA EN UN CAPACITOR (FORMULA)

$$J = \frac{CV^2}{2}$$



J = energía en Joule o W/S
C = capacitancia en Farad
V = tensión en Volt

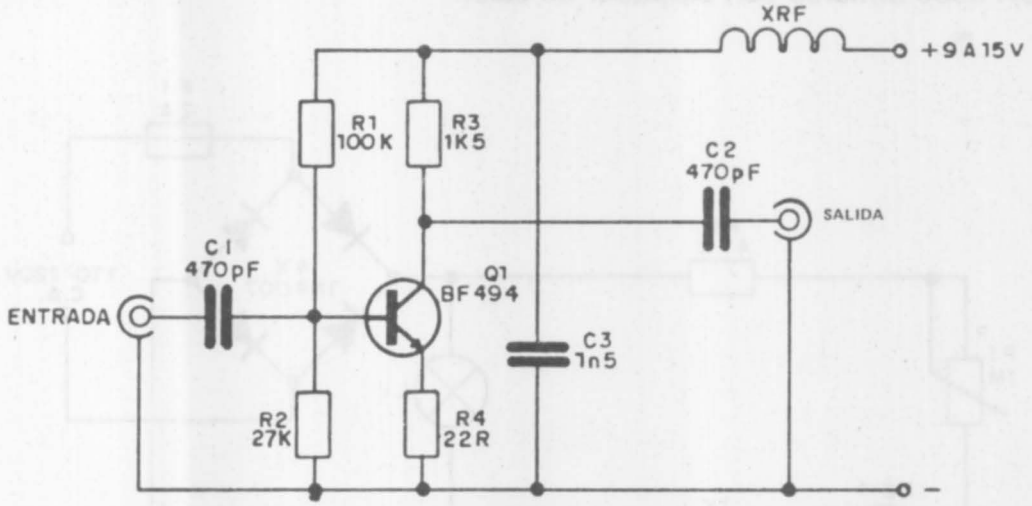
Se deduce:

$$C = \frac{Q}{V} \Rightarrow J = \frac{Q.V^2}{V.2} \Rightarrow \quad \boxed{J = \frac{QV}{2}}$$

Q = carga almacenada en Coulomb

REFORZADOR DE SEÑALES

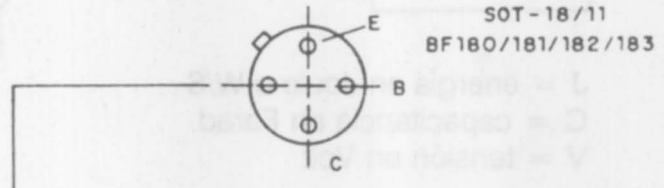
Este circuito amplifica señales de AM y FM, mejorando la recepción de las radios poco sensibles. La bobina de RF se prepara enrollando de 100 a 150 vueltas de alambre 28 en una varilla de ferrite de unos 2 cm de longitud y 0,6 cm de diámetro. Las conecciones deben ser cortas para evitar la producción de oscilaciones.



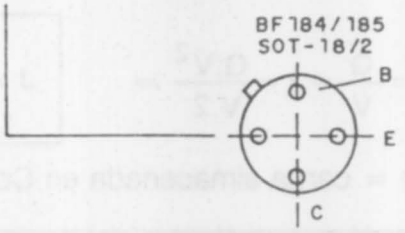
BF180/BF182/BF183/BF184/BF185 (PHILIPS)
TRANSISTOR DE RF PARA APLICACION EN TV, VHF, UHF, COMO OSCILADORES Y MEZCLADORES - NPN

	BF180	BF181	BF182	BF183	BF184	BF185	
V_{CEO}(max)	20	20	20	20	20	20	V
I_C(max)	20	20	15	15	30	30	mA
P_{TOT}(max) T_{amb}=25°C	150	150	150	150	(*)145	(*)145	mW
f_T	675	600	650	800	300	220	MHz
h_{FE}	>13	>13	>10	>10	75-750	34-140	

(*) T_{amb} = 45°C

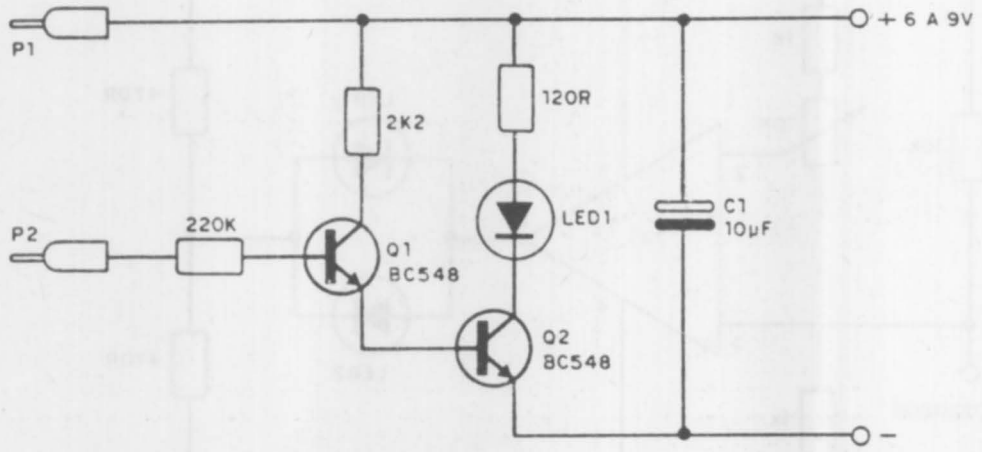


Conexión a la envoltura



PROBADOR DE CONTINUIDAD

La continuidad se verifica por el encendido del led que puede ser de cualquier clase. La corriente de prueba es sumamente baja así que no es peligrosa para la integridad de los circuitos y componentes probados.

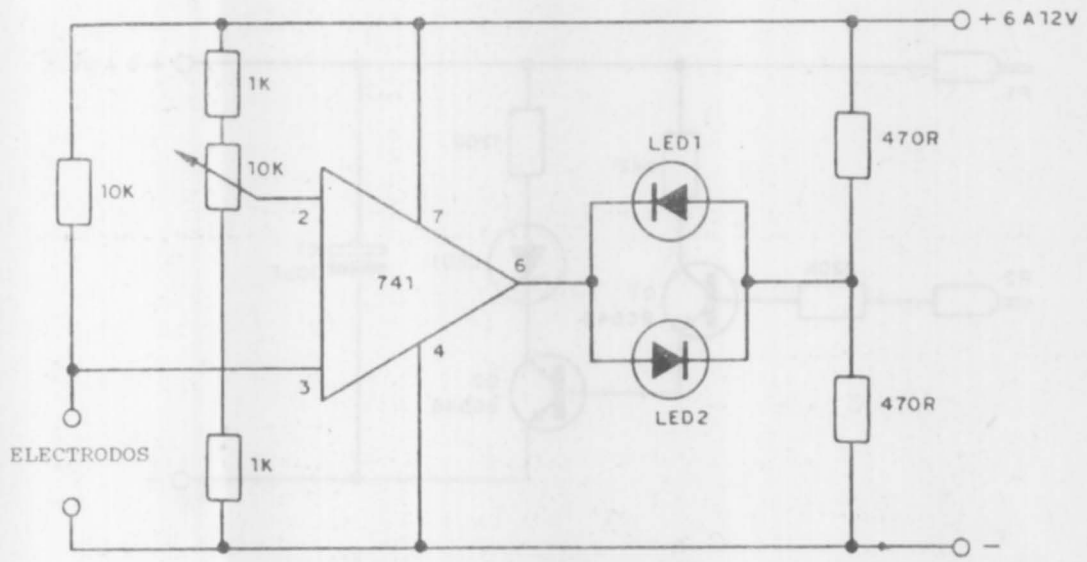


TRANSISTORES NPN DE USO GENERAL
(EQUIVALENTES ENTRE SI EN LA MAYOR PARTE DE LAS APLICACIONES)

BC107	BC238	BC547
BC108	BC239	BC548
BC109	BC317	BC549
BC147	BC318	BC582
BC148	BC319	BC583
BC149	BC347	BC584
BC171	BC348	
BC172	BC349	
BC173	BC382	
BC182	BC383	
BC183	BC384	
BC184	BC407	
BC207	BC408	
BC208	BC409	
BC209	BC413	
BC237	BC414	

DETECTOR DE HUMEDAD

Una resistencia elevada entre los electrodos mantiene encendido el led1, mientras que una resistencia baja entre los electrodos hace que se encienda el led2. El ajuste del punto de transición se hace con el potenciómetro de 10k. En lugar del sensor de humedad pueden usarse otras clases de sensores.

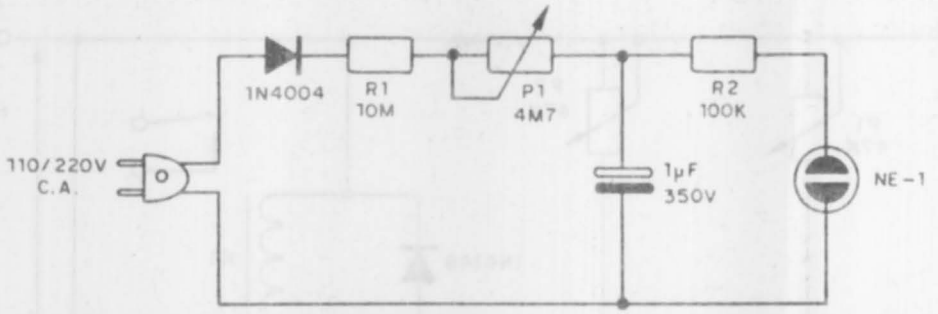


TRANSISTORES PNP DE USO GENERAL (EQUIVALENTES ENTRE SI EN LA MAYOR PARTE DE LAS APLICACIONES)

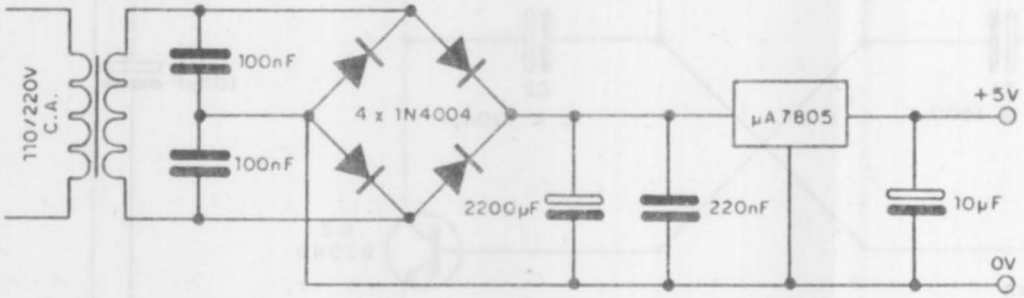
BC157	BC309
BC158	BC320
BC177	BC321
BC178	BC322
BC204	BC350
BC205	BC351
BC206	BC352
BC212	BC415
BC213	BC416
BC214	BC417
BC251	BC418
BC252	BC410
BC253	BC512
BC261	BC513
BC262	BC514
BC263	BC557
BC307	BC558
BC308	BC559

TIMER SIMPLE (NEON)

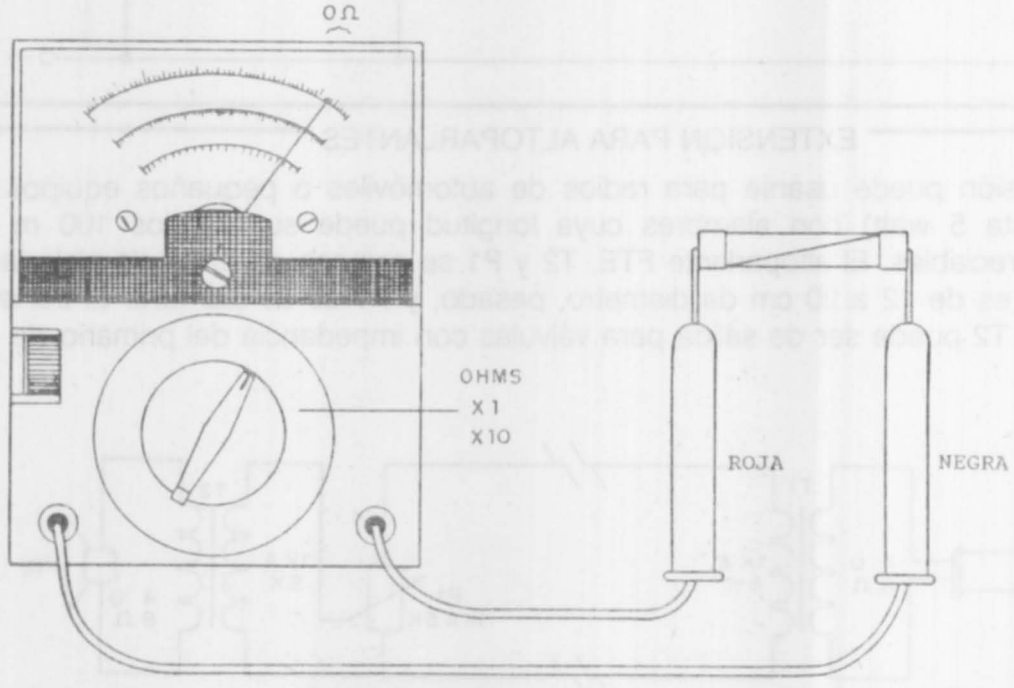
Este circuito puede proporcionar intervalos de hasta 1 minuto. El capacitor determina el valor máximo del tiempo obtenido y el ajuste en una banda relativamente estrecha es efectuado por P1. También R1 influye en el tiempo y la lámpara de neón es de cualquier clase como la NE-2H.



FUENTE TTL

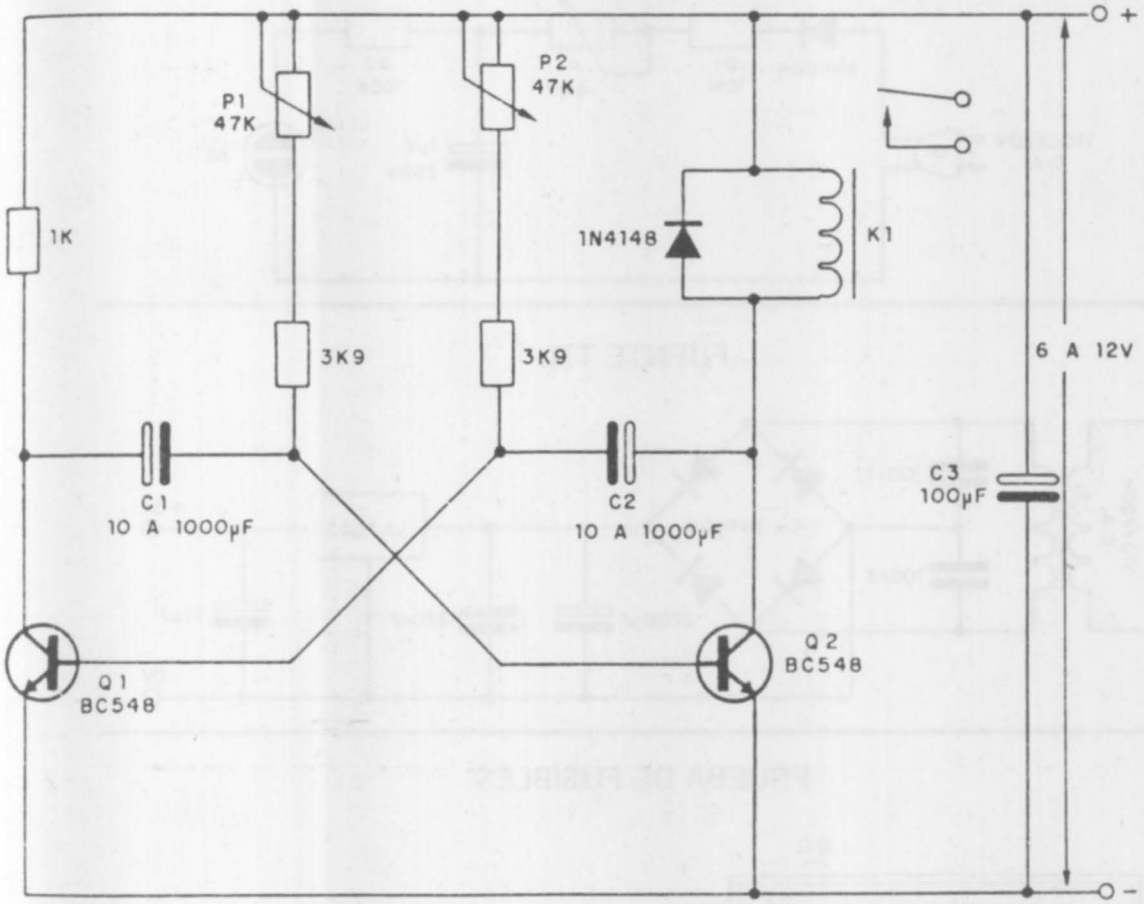


PRUEBA DE FUSIBLES



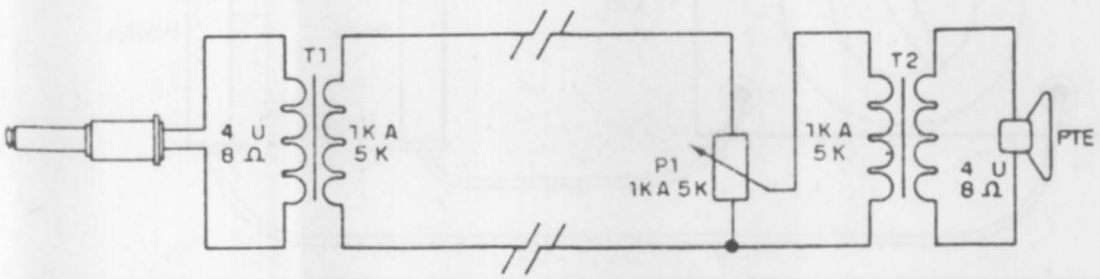
RELE INTERMITENTE

Los tiempos de accionamiento y los intervalos son determinados por C1 y C2 y ajustado en una buena banda mediante P1 y P2. Los valores de C1 y C2 pueden modificarse a voluntad en la banda indicada para obtener el comportamiento deseado para el circuito. El relé es del tipo MC2 RC1 para 6V o también MC2 RC2 para 12V.



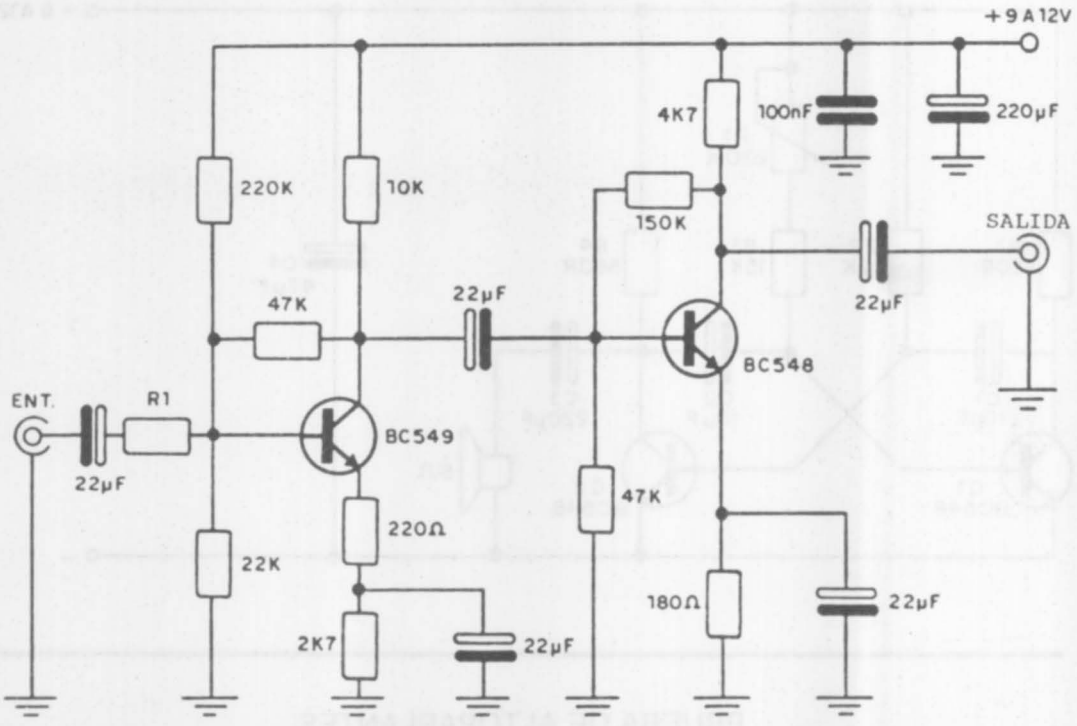
EXTENSION PARA ALTOPARLANTES

Esta extensión puede usarse para radios de automóviles o pequeños equipos de sonido (hasta 5 watt) con alambres cuya longitud puede superar los 100 m sin pérdidas apreciables. El altoparlante FTE, T2 y P1 se colocan en una caja alejada. El altoparlante es de 12 a 20 cm de diametro, pesado, y P1 es de alambre. El transformador T1 y T2 puede ser de salida para válvulas con impedancia del primario de 1 a 5k.



PREAMPLIFICADOR UNIVERSAL

Este preamplificador puede usarse con diversas fuentes de señales, con excelentes ganancias. Para micrófonos magnéticos de impedancia mediana y baja, fonocaptores magnéticos y captadores de guitarra, R1 debe ser de 100k y para micrófonos de grabador (dinámicos) R1 debe ser de 220 a 470 ohms. El consumo de corriente es del orden de 1,5 mA (sin señal de entrada).



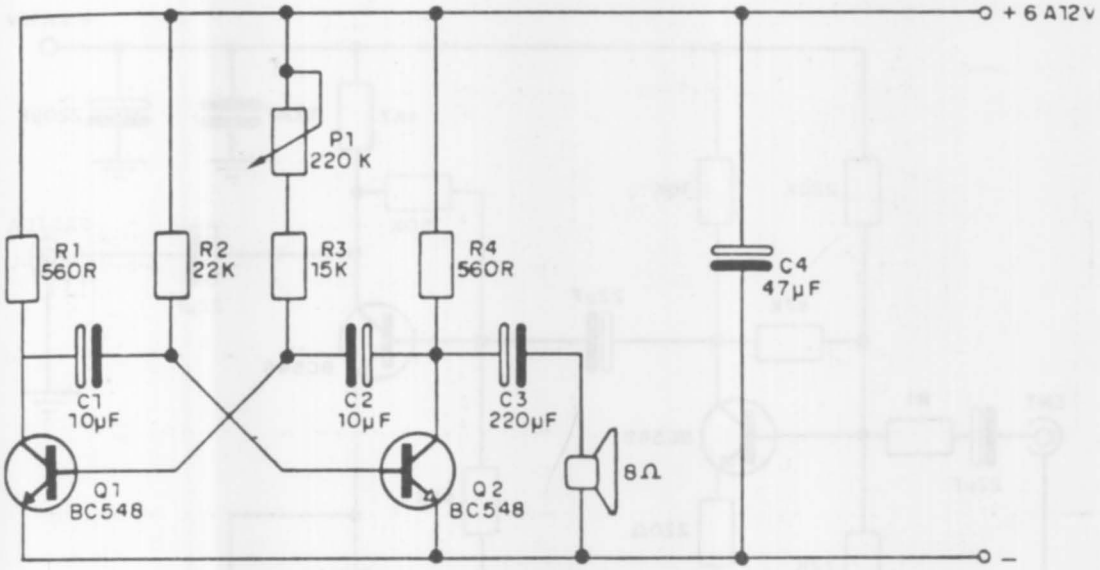
PARAMETROS HIBRIDOS (III)

Parámetro h	Base Común	Colector común	Circuito T
h_{ie}	$\frac{h_{ib}}{(1+h_{fb})(1-h_{rb})+h_{ob}\ h_{ib}}$	h_{ic}	$r_b+\frac{r_e \cdot r_c}{r_e+r_c-a_{rc}}$
h_{re}	$\frac{h_{ib}.h_{ob}-h_{rb}(1+h_{fb})}{(1+h_{fb})(1-h_{rb})+h_{ob}\ h_{ib}}$	$1-h_{rc}$	$\frac{r_e}{r_e+r_c-a_{rc}}$
h_{fc}	$\frac{-h_{fb}(1-h_{rb})-h_{ob}h_{ib}}{(1+h_{fb})(1-h_{rb})+h_{ob}\ h_{ib}}$	$-(1+h_{fe})$	$\frac{a_{rc}-r_e}{r_e+r_c-a_{rc}}$
h_{oe}	$\frac{h_{ob}}{(1+h_{fb})(1-h_{rb})+h_{ob}\ h_{ib}}$	h_{oc}	$\frac{1}{r_e+r_c-a_{rc}}$

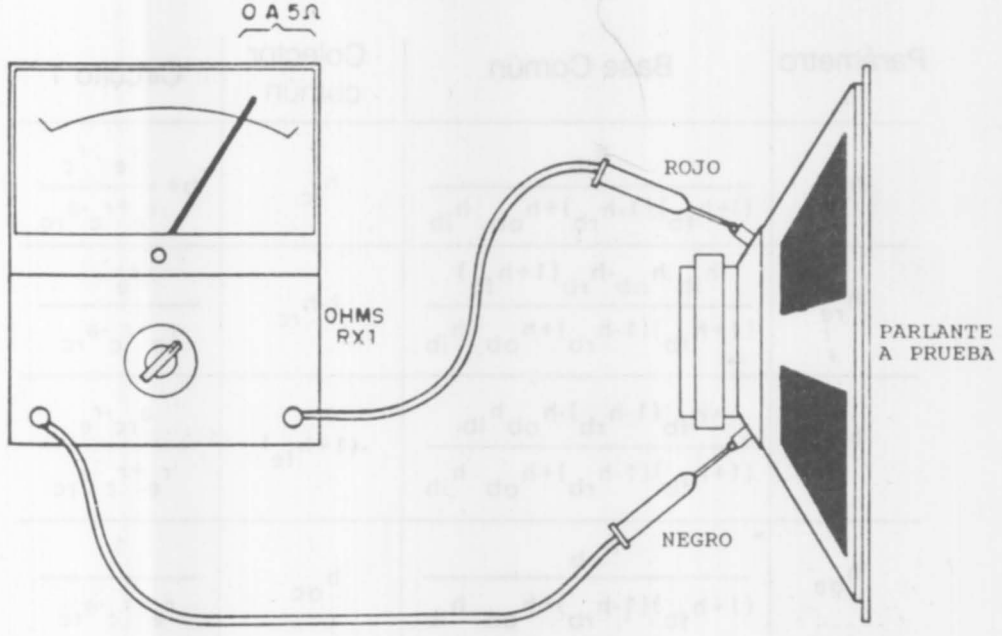
PARA EMISOR COMUN

METRONOMO

El ajuste de frecuencia de este metrónomo experimental se efectúa en P1. La banda de frecuencias está determinada por C1 y C2. Los capacitores de valores menores aumentan las frecuencias.

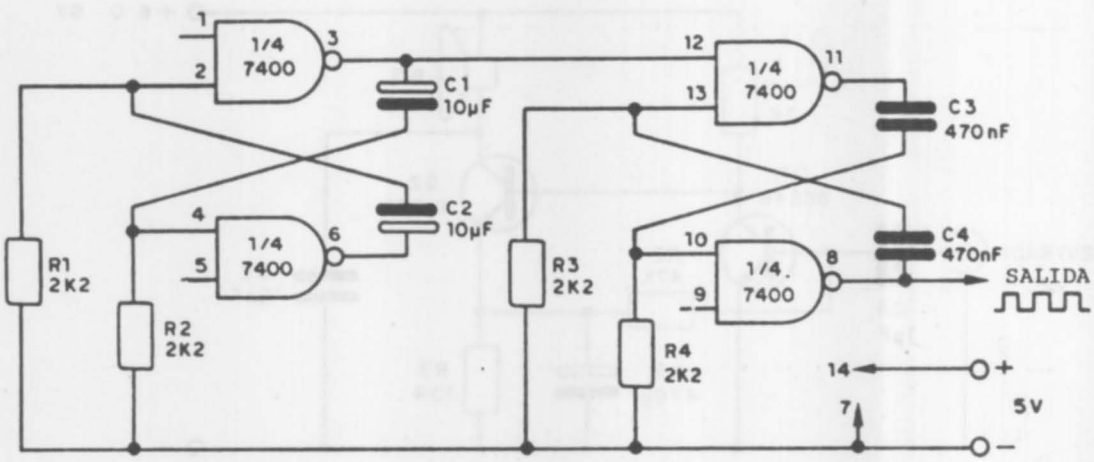


PRUEBA DE ALTOPARLANTES

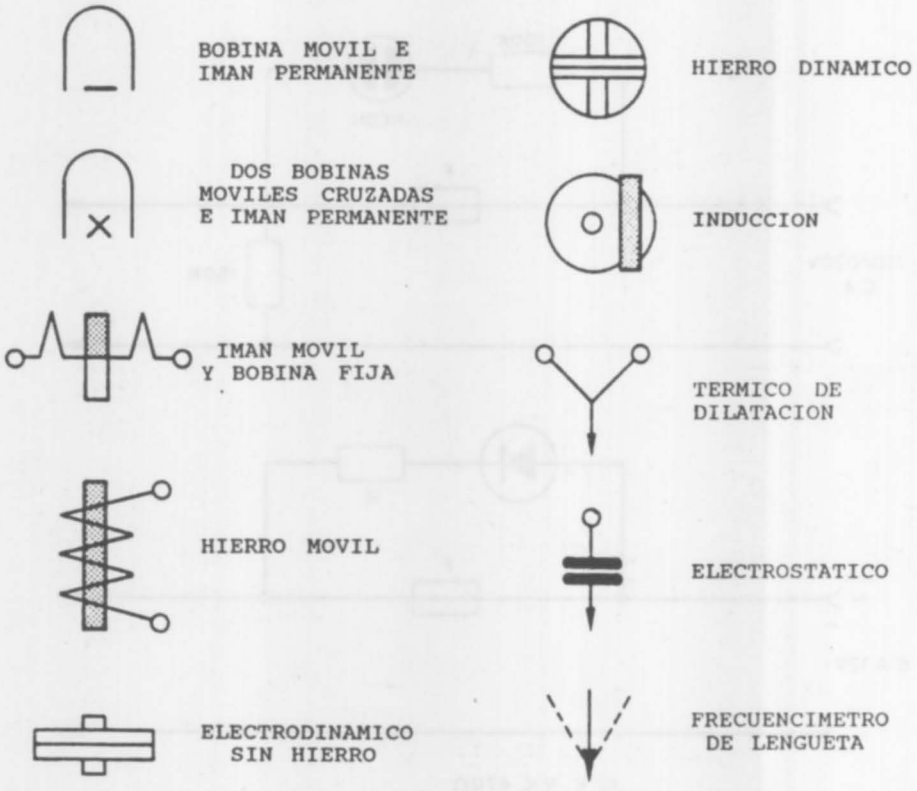


SIRENA DE DOS TONOS

La frecuencia básica del sonido producido está determinada por C3 y C4. La frecuencia de modulación está dada por C1 y C2. La señal de baja intensidad debe aplicarse en una etapa amplificadora de potencia. La alimentación es de 5V ya que se usa un integrado TTL.

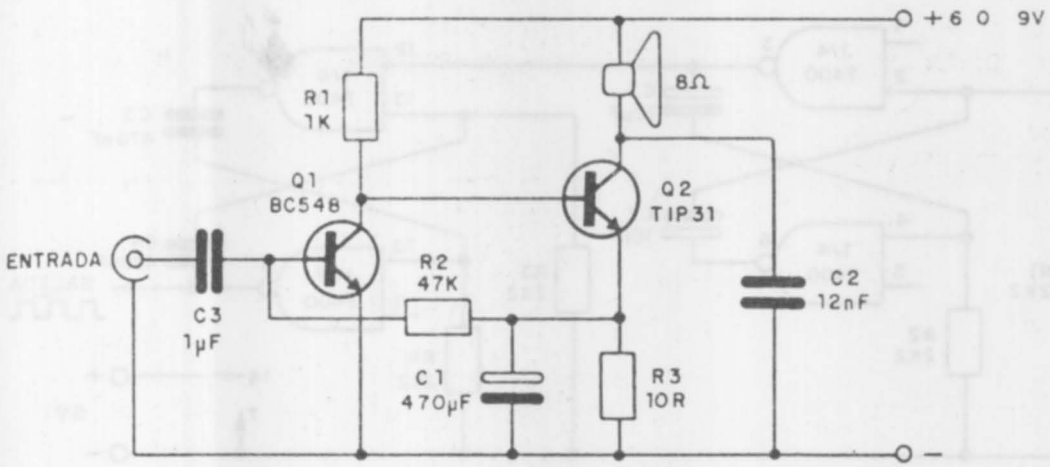


SIMBOLOGIA DE INSTRUMENTOS

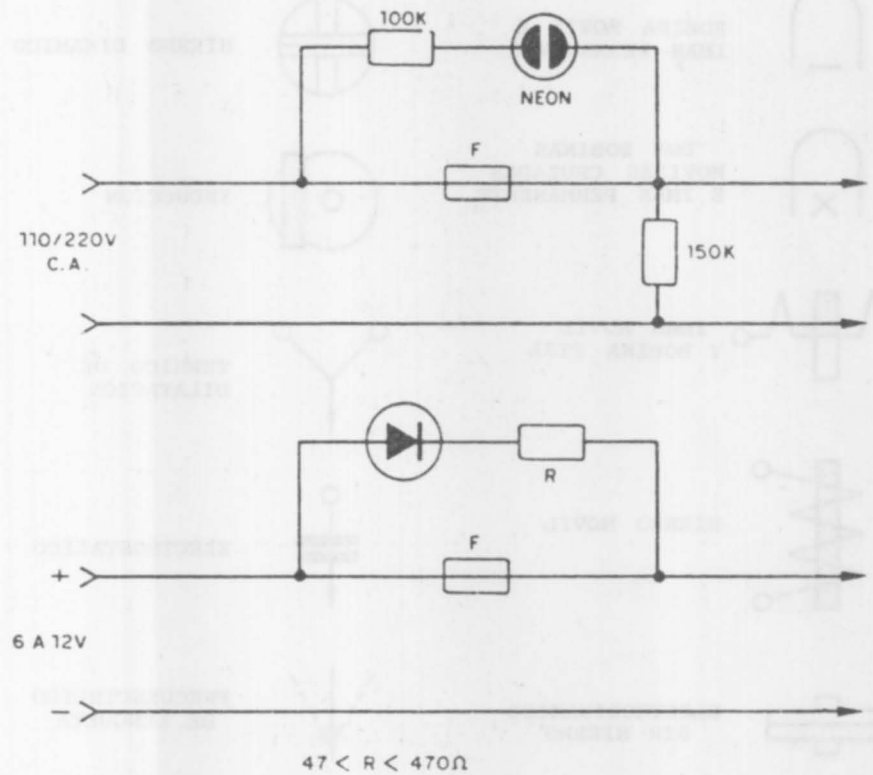


ETAPA AMPLIFICADORA

Una etapa de poca potencia puede usarse en radios experimentales intercomunicadores, seguidores de señales, alarmas, juegos, etc. El transistor Q2 eventualmente habrá que montarlo con un pequeño disipador de calor.

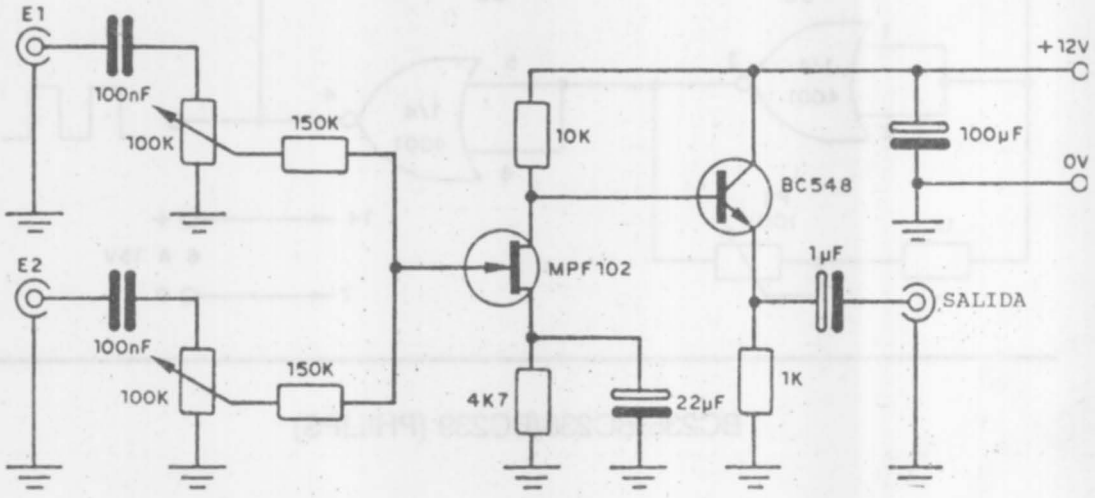


INDICADOR DE FUSIBLE QUEMADO

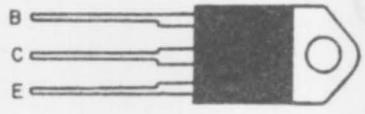


PREAMPLIFICADOR CON FET + MIXER

Este circuito presenta una impedancia elevada de entrada y puede aumentarse el número de entradas hasta un límite máximo de 10. La ganancia es excelente, permitiendo la operación con fuentes de señales de poca intensidad. La salida es de baja impedancia, de 1 k, con nivel suficiente para excitar a la mayor parte de los amplificadores. Son esenciales las conexiones cortas y las entradas blindadas para evitar los zumbidos. Un resistor en serie con la fuente puede ayudar en el desacoplamiento y/o disminuir la tensión si se usaran más de 12V.



TIP33 (TEXAS)



TRANSISTOR NPN DE POTENCIA

	TIP 33	TIP 33A	TIP33B	TIP 33C	
V_{CB}	40	60	80	100	V
V_{CE}	40	60	80	100	V
I_C	10				A
P_T (25°C)	80				W
h_{FE}	20-100 (*)				

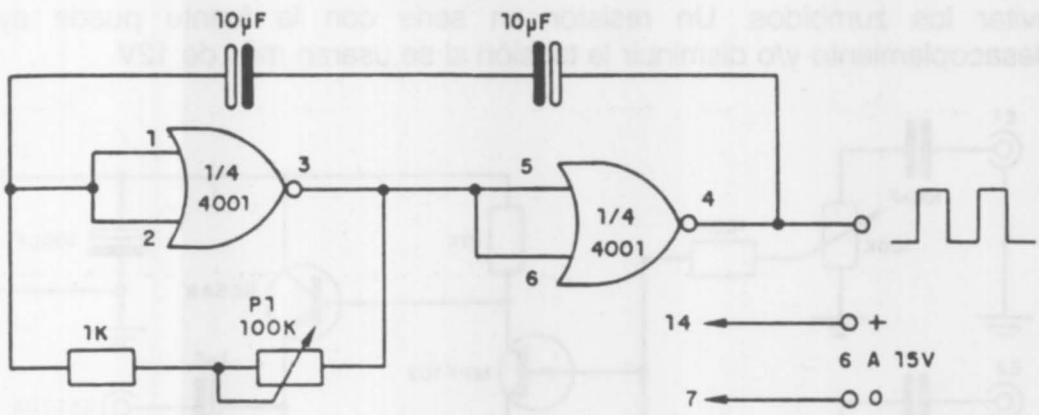
(*) V_{CE} = 4V

I_C = 3A

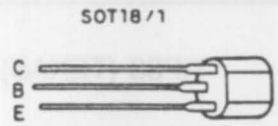
COMPLEMENTARIO: TIP34

OSCILADOR LENTO CMOS

Este circuito produce señales rectangulares de bajas frecuencias en la banda de 0,01 Hz a 10 Hz, según los capacitores usados y el ajuste de P1, potenciçometro de 100k. Los capacitores tienen los valores máximos determinados por las fugas, siendo típico el indicador en el diagrama para una frecuencia media alrededor de 1 Hz.



BC236/BC238/BC239 (PHILIPS)



EQUIVALENTES: BC547/BC548/BC549

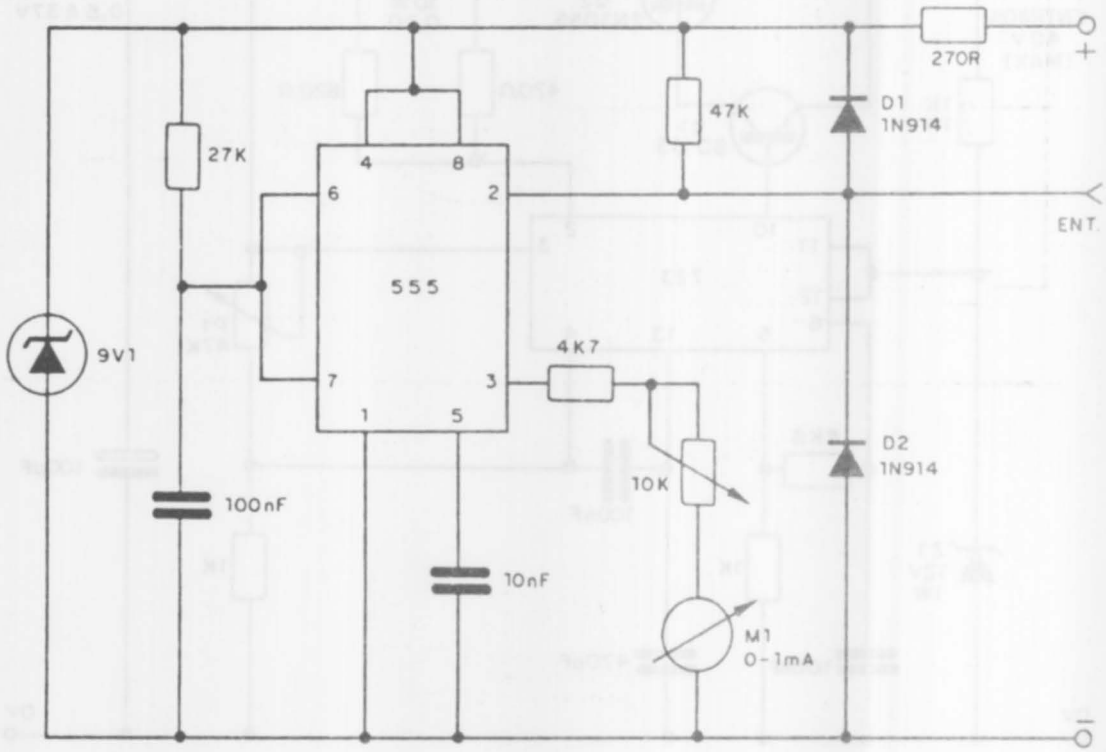
COMPLEMENTARIOS: BC557/BC558/BC559

	BC237	BC238	BC239	
V_{CEO}	45	20	20	V
$I_{C(max)}$ (*)	200	200	200	mA
P_{TOT}(max)	300	300	300	mW
f_T	300	300	300	MHz
h_{FE}	125-500	125-900	240-900	

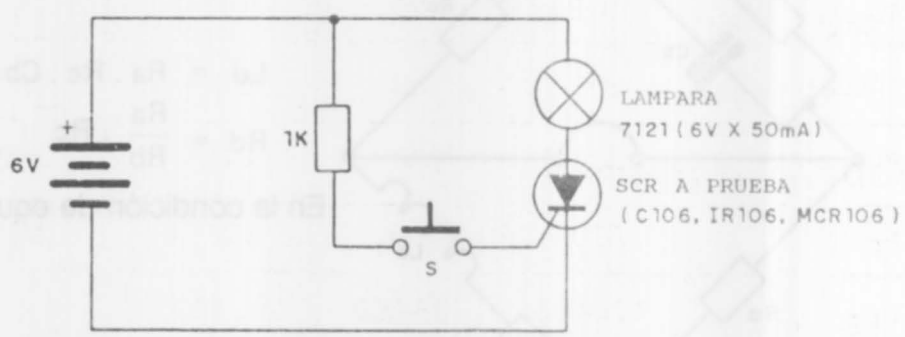
*I_{CM}

TACOMETRO 555

El instrumento puede ser un miliamperímetro de 0 - 1 MA o un VUmetro común de 200 mA. Según la intensidad de la señal de entrada, debe intercalarse un resistor, en el circuito, de valor conveniente. La alimentación se efectúa con 12V o más. Para valores mayores, el resistor de 270 ohm debe aumentarse.



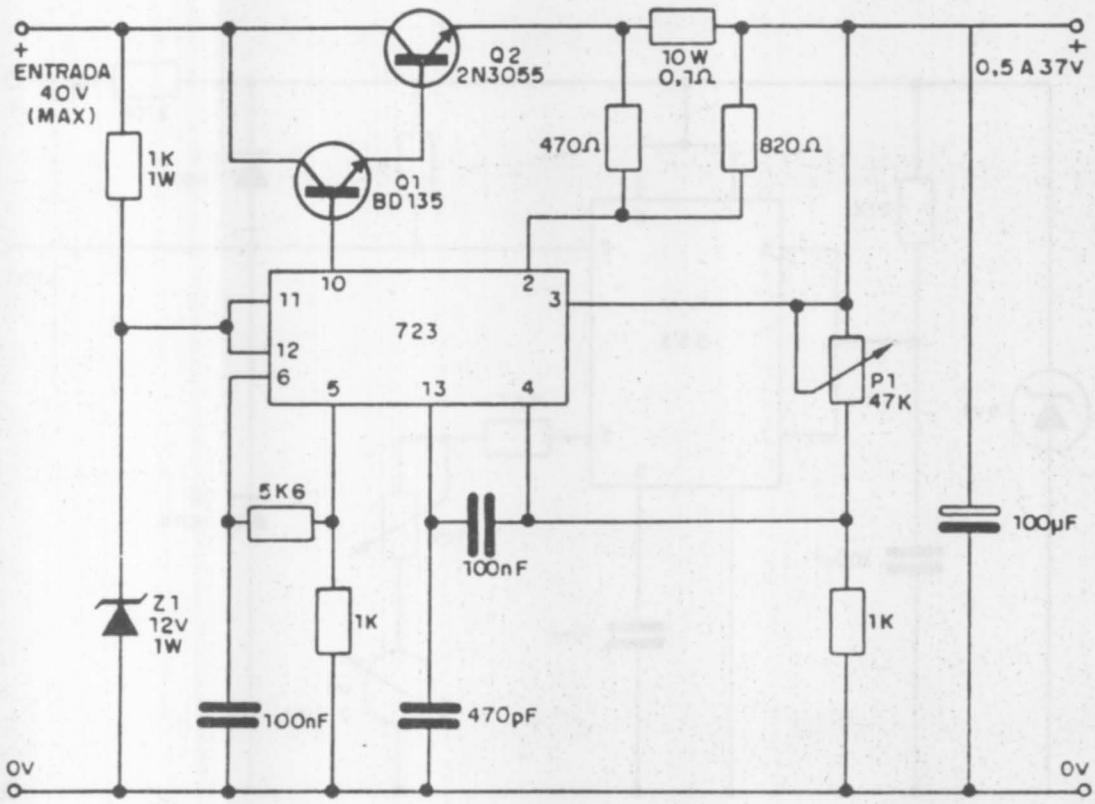
PRUEBA SIMPLE DE SCR



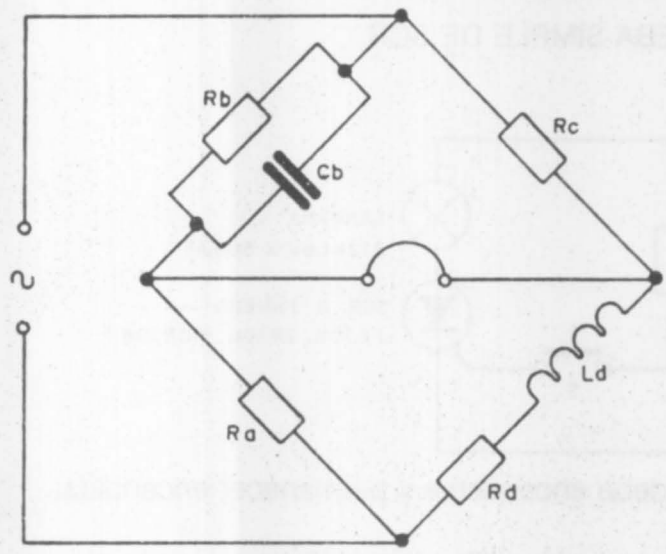
Presionando S la lámpara debe encenderse y permanecer encendida.

ESTABILIZADOR 723

Este estabilizador de tensión puede usarse en una fuente de 0,5 a 37V con corriente de hasta 2A, teniendo como base el integrado 723. El transistor Q2 debe montarse con un buen radiador de calor. El ajuste de la tensión de salida se efectúa con P1. Los capacitores menores son cerámicos, y el electrolítico debe tener la tensión de trabajo compatible con la tensión máxima del circuito.



PUENTE DE MAXWELL
(PARA INDUCTANCIAS)

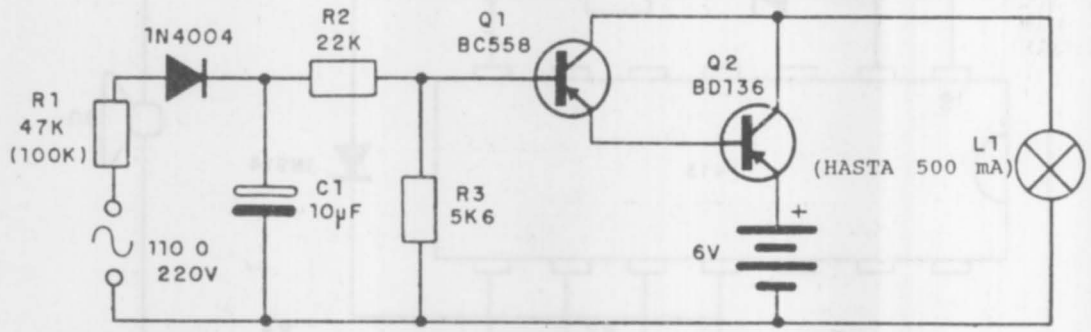


$$Ld = Ra \cdot Rc \cdot Cb$$

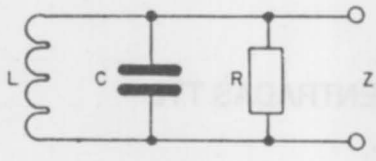
$$Rd = \frac{Ra}{Rb} \cdot Rc$$

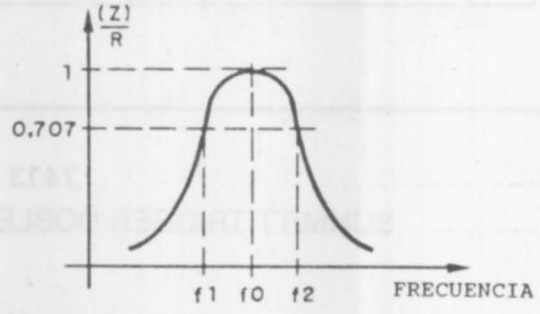
En la condición de equilibrio.

La batería puede ser de plomo-ácido o de nicadmio y, en último caso, hasta un conjunto de pilas grandes. En presencia de la tensión de la red, el transistor Q2 está cortado de manera que no existe consumo de corriente y LI permanece apagada. Cuando falta energía, Q2 conduce y la lámpara se enciende. Q2 debe tener un pequeño disipador de calor. Cuando retorna la energía, LI se apaga en forma automática.



FACTOR Q (I)





$$f_O = \frac{1}{2\pi\sqrt{L.C}}$$

$$f_2 - f_1 = \frac{1}{2\pi R.C}$$

f_O, f_1, f_2 – frecuencias en Hz

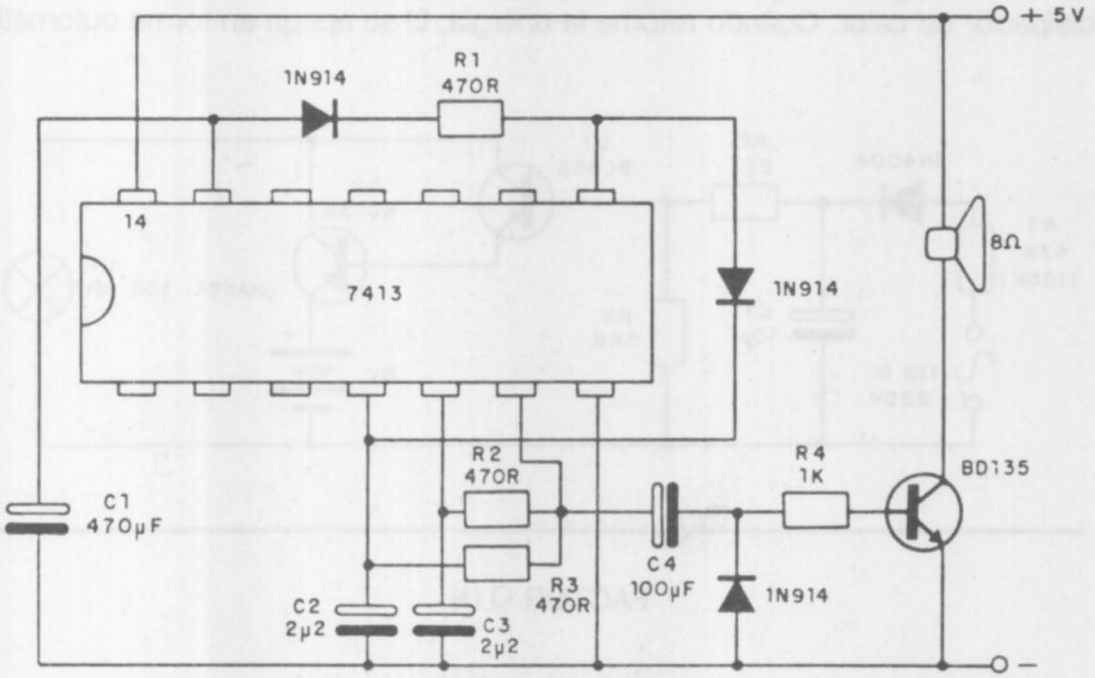
L: inductancia (H)

C: capacitancia (C)

R: resistencia (Ω)

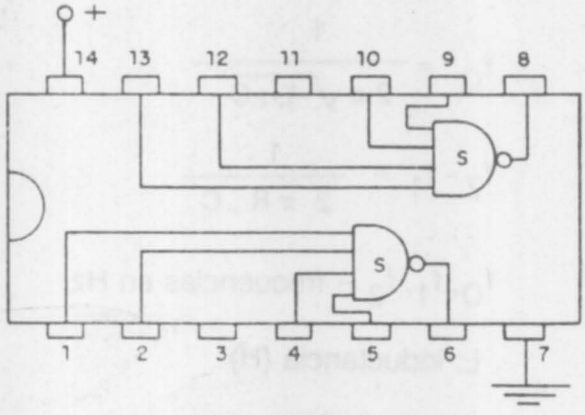
OSCILADOR DE 2 TONOS

La frecuencia de este oscilador está determinada fundamentalmente por C2 y C3. La alimentación debe ser de 5V por las características del integrado que es un TTL.



7413

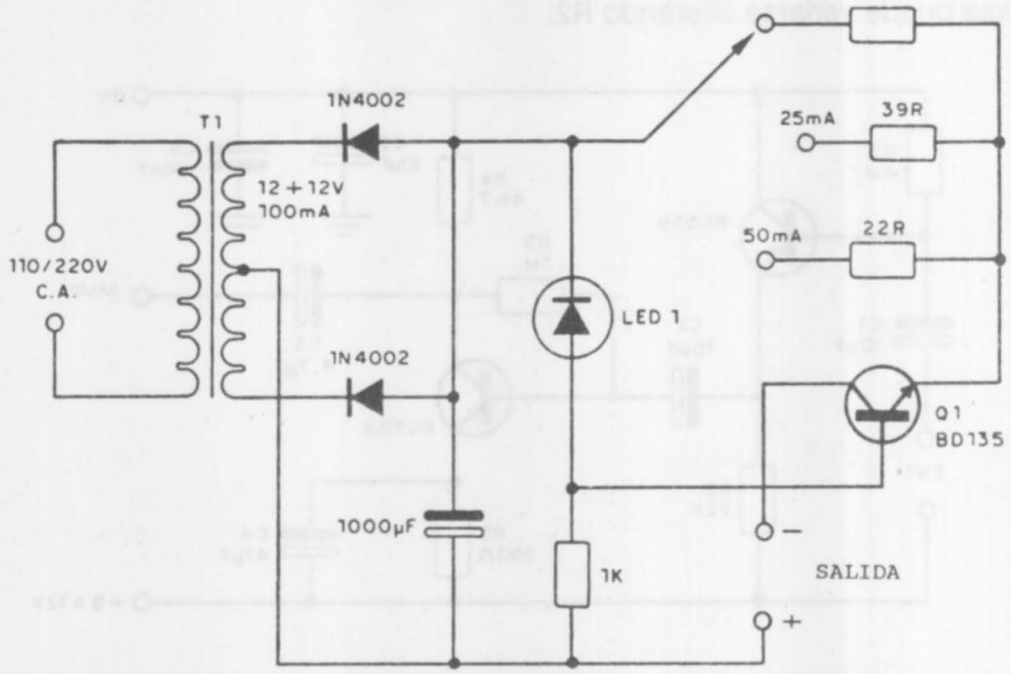
SCHMITT TRIGGER DOBLE DE 4 ENTRADAS TTL



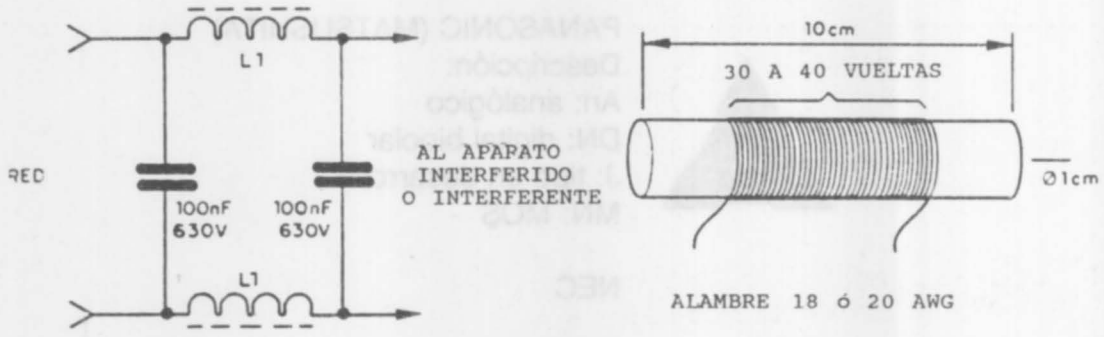
Equivalente: FLH351

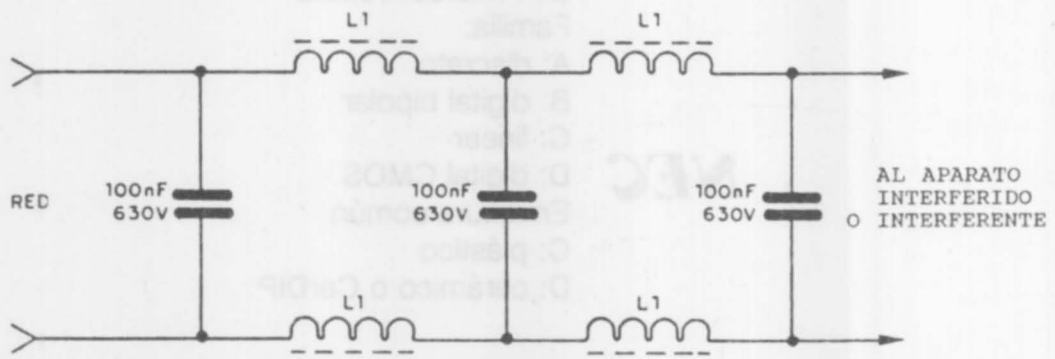
CARGADOR DE CORRIENTE CONSTANTE

Esta fuente proporciona corrientes constantes en los valores seleccionados con la llave, para la carga de baterías de níquel-cadmio (Nicad) o para la carga de pequeños acumuladores de plomo-ácido. Pueden colocarse resistores de otros valores en el circuito para otras intensidades de corriente.



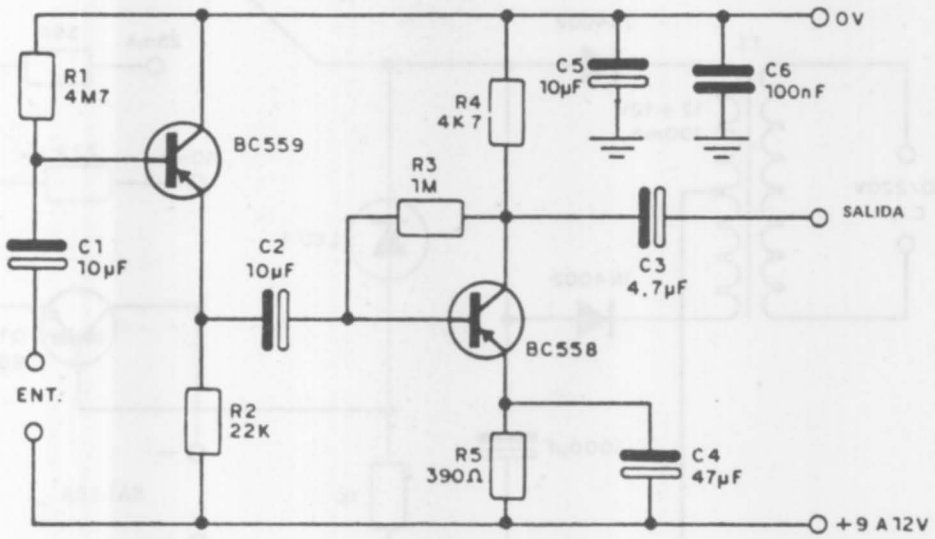
FILTROS
(PARA INTERFERENCIAS VIA RED)





PREAMPLIFICADOR PNP

Este preamplificador para micrófonos de alta y hasta de baja impedancia usa transistores PNP y se recomienda para configuraciones que tengan el positivo de la alimentación a masa. Los electrolíticos deben tener tensiones de trabajo de 16V por lo menos. El transistor de entrada es el BC559 por su bajo nivel de ruido y alta ganancia. La ganancia puede variarse alterando R2.



IDENTIFICACION DE INTEGRADOS

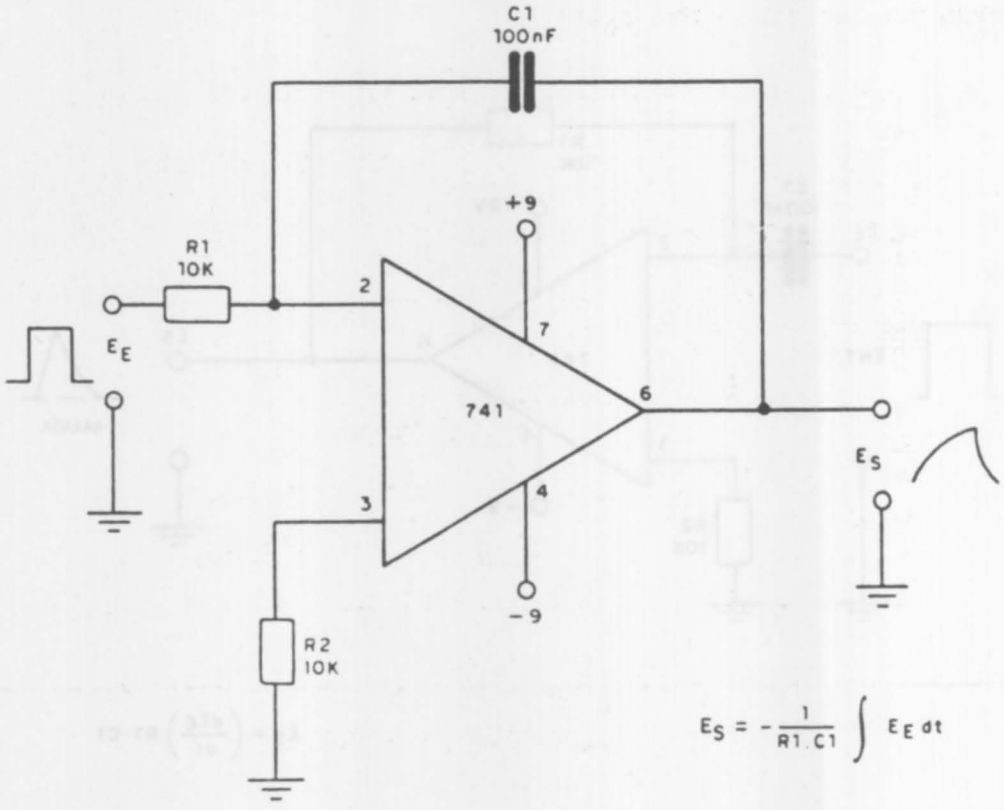
PANASONIC (MATSUSHITA)
Descripción:
An: analógico
DN: digital bipolar
J: tipo en desarrollo
MN: MOS

NEC

µP: microenvoltura
Familia:
A: discreto
B: digital bipolar
C: linear
D: digital CMOS
Envoltura común
C: plástico
D: cerámico o CerDIP

INTEGRADOR

Este integrador con amplificador operacional tiene sus componentes calculados para operar en una frecuencia de 1kHz. La fuente debe ser simetrica y el amplificador de señal de entrada no debe superar la tensión de alimentación.

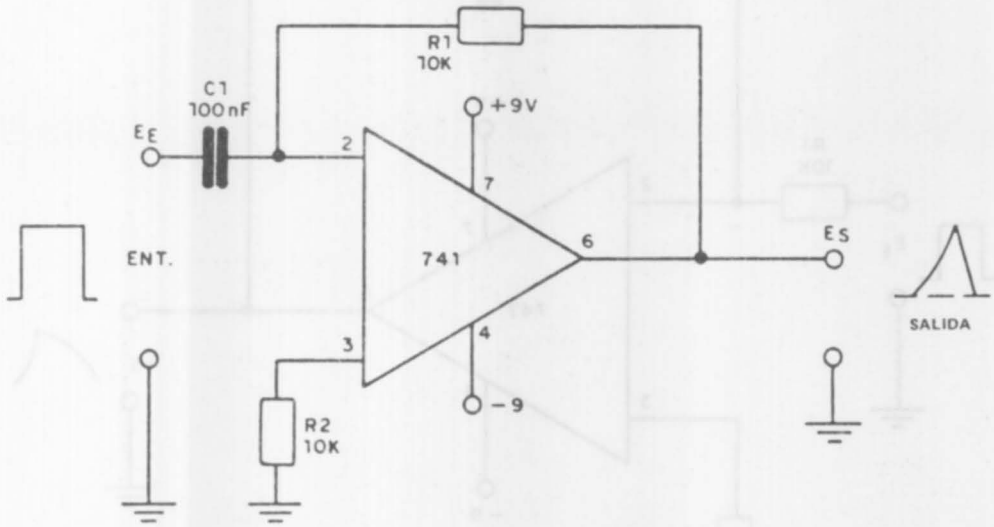


EQUIVALENCIA TTL - EUROPEA

7400 – FLH101	7401 – FLH201	7412 – FLH501
7410 – FLH111	7404 – FLH211	7423 – FLH511
7420 – FLH121	7405 – FLH271	7425 – FLH521
7430 – FLH131	7403 – FLH291	7437 – FLH531
7440 – FLH141	7486 – FLH341	7438 – FLH541
7450 – FLH151	7413 – FLH351	74132 – FLH601
7451 – FLH161	7408 – FLH381	7422 – FLH611
7453 – FLH171	7409 – FLH391	7427 – FLH621
7454 – FLH181	7406 – FLH481	7432 – FLH631
7402 – FLH191	7407 – FLH491	7428 – FLH661
7414 – 7414	7473 – FLJ 121	7476 – FLJ 131
7474 – FLJ 141	7475 – FLJ 151	

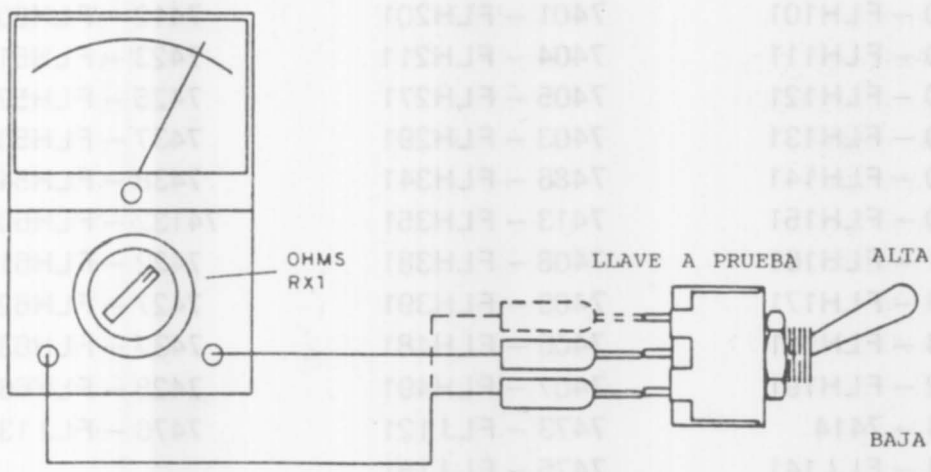
DIFERENCIADOR

Este diferenciador usa un amplificador operacional del tipo 741. El capacitor de 100 nF es función de la frecuencia de la señal que debe diferenciarse así como de R1. Se da la fórmula junto al diagrama y el aparato debe usar una fuente simétrica de 9 a 15V.



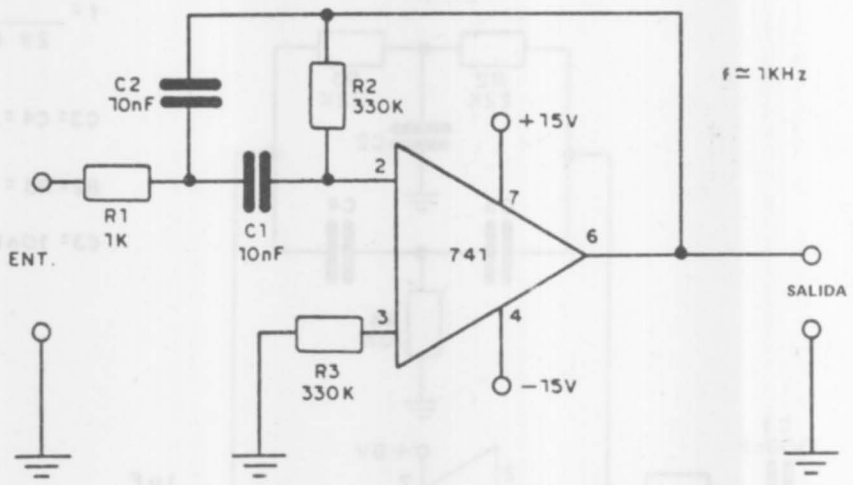
$$E_S = \left(\frac{dE_E}{dt}\right) R1 \cdot C1$$

PRUEBA DE LLAVES



FILTRO PASA-BANDA

Las señales en una banda relativamente estrecha, alrededor de 1kHz pueden pasar por este filtro. La fuente debe ser simétrica.



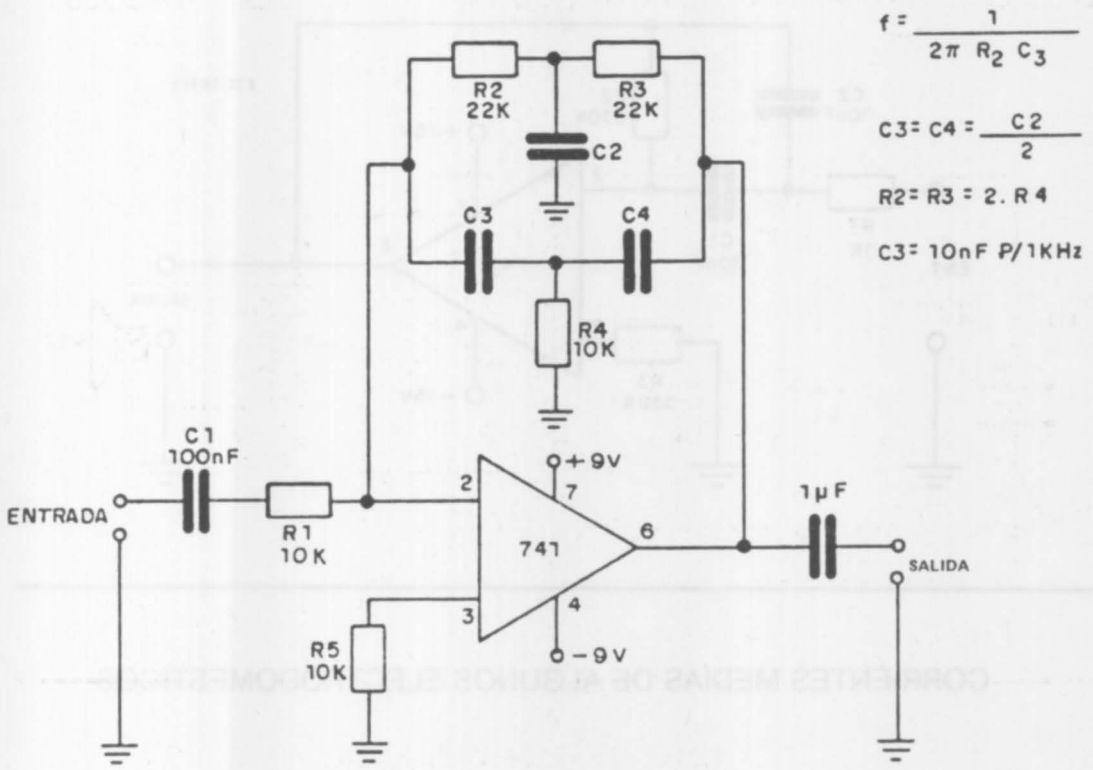
CORRIENTES MEDIAS DE ALGUNOS ELECTRODOMESTICOS

	110 V	220V
Tv en colores	2A	1A
Enceradora	3A	1,5A
Lámpara de 100W	1A	0,5A
Lámpara de 60W	0,6A	0,3A
Radio portátil	0,1A	0,05A
Aspiradora	3A	1,5 A
Ducha eléctrica	22A	11A
Grifo eléctrico	22A	11A
Plancha	10A	5A
Equipo de sonido	1 a 2A	0,5 a 1A
Ventilador	1A	0,5A
Estufa	5A	2,5A

Obs.: valores medios

FILTRO PASA-BANDA

Sólo señales de frecuencias alrededor de 1kHz pueden pasar por este circuito que puede usarse como base para un filtro de audio. Entre las aplicaciones posibles están los filtros de radiocontrol. La fuente debe ser simétrica.



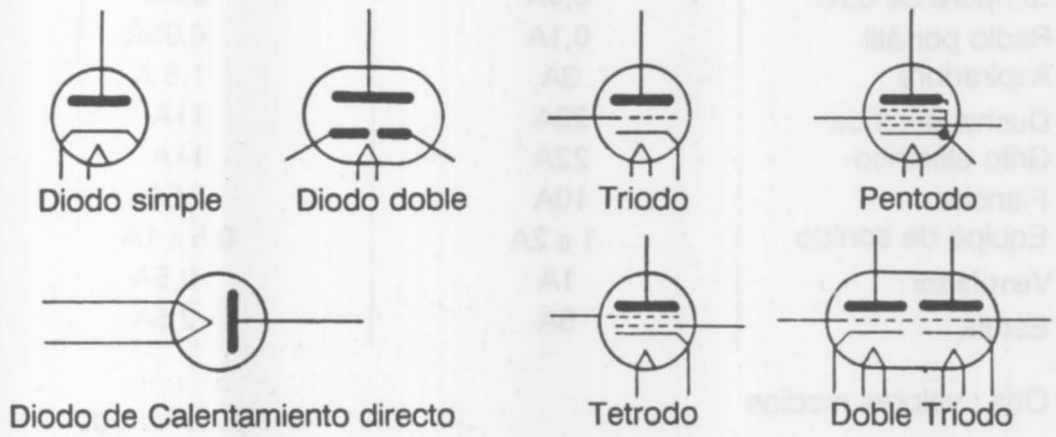
$$f = \frac{1}{2\pi R_2 C_3}$$

$$C3 = C4 = \frac{C2}{2}$$

$R2 = R3 = 2.R4$

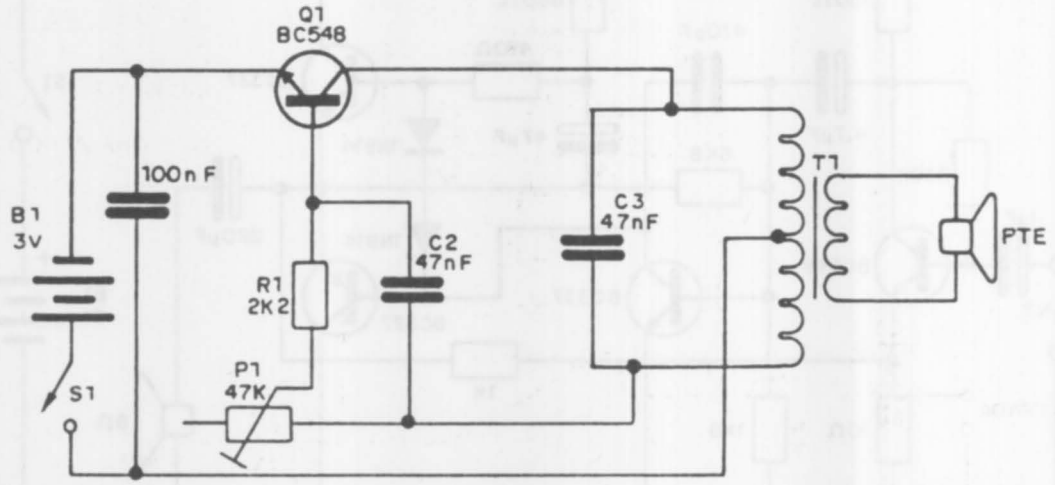
C3 = 10nF P/1KHz

SIMBOLOS DE VALVULAS



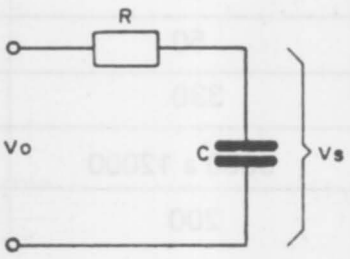
LLAMADOR DE PECES

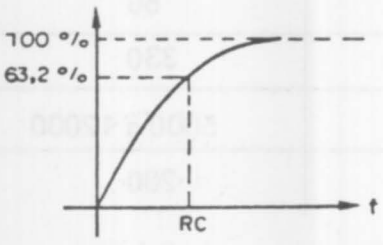
El ruido producido por un micrófono magnético diminuto en el agua, parecería que atrae a algunas especies de peces. El micrófono magnético de baja impedancia puede acloparse en forma mecánica a la tapa de una botella, usando como lastre, que se sumergirá en el lugar donde se quiera pescar. El transformador T1 es de salida para transistores con una impedancia entre 200 y 2000 ohm y el ajuste de la frecuencia de la operación (que se obtiene experimentalmente) se efectúa con P1.



CONSTANTE DE TIEMPO RC

(FORMULA)



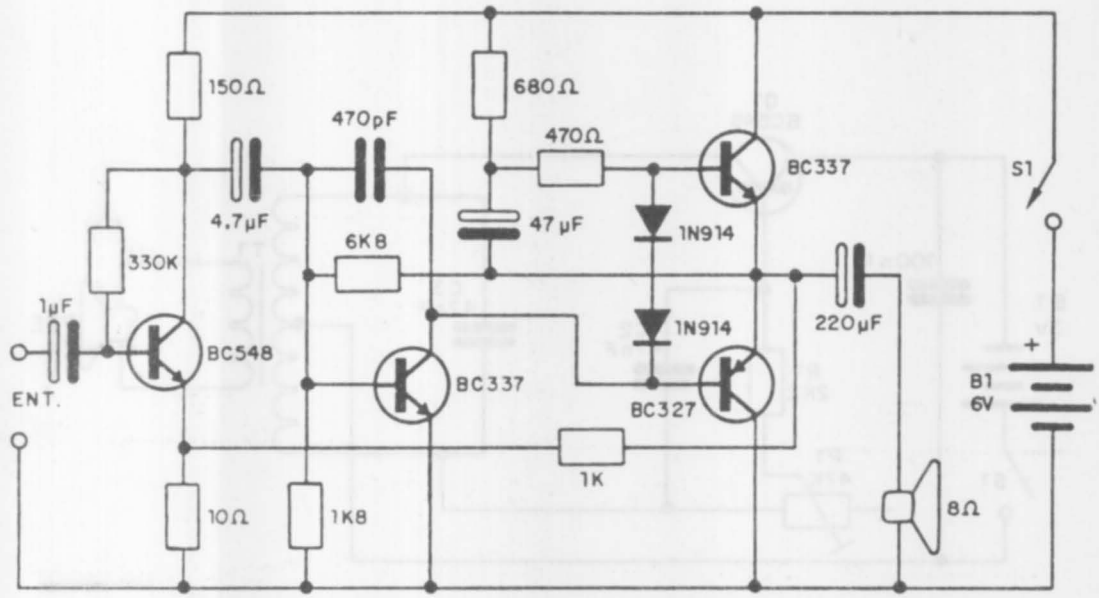


$$\frac{V_s}{V_o} = 1 - e^{-\frac{t}{RC}}$$

e = 2,71828
t = tiempo en segundos
R = resistencia en ohms
C = capacitancia en Farads

AMPLIFICADOR DE 1/2W x 6V

Este amplificador de gran sensibilidad puede aprovecharse en intercomunicadores, etapas de salida de radios, alarmas, etc. Su alimentación se efectúa con tensiones entre 6 y 9V, con una salida cuya potencia estará entre 0,5 y 1W. El altoparlante de 4 u 8 ohm y los electrolíticos son para tensiones de trabajo un poco mayores que la tensión de alimentación.

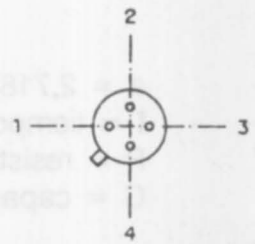


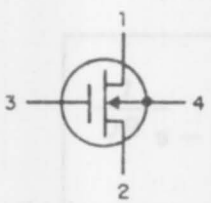
3N128/3N143 (RCA)

TRANSISTORES MOS - CANAL N - DEFLEXION PARA AMPLIFICACION OSCILADORES DE RH, VHF, etc. hasta 250 MHz

	3N128	3N143	
V_{DS}	20	20	V
I_D	50	50	mA
P_T	330	330	mW
g_{fs} (*)	5000 a 12000	5000 a 12000	µS
r_{DS}	200	200	Ω

(*) V_{DS} = 15V
I_D = 5mA
f = 1kHz

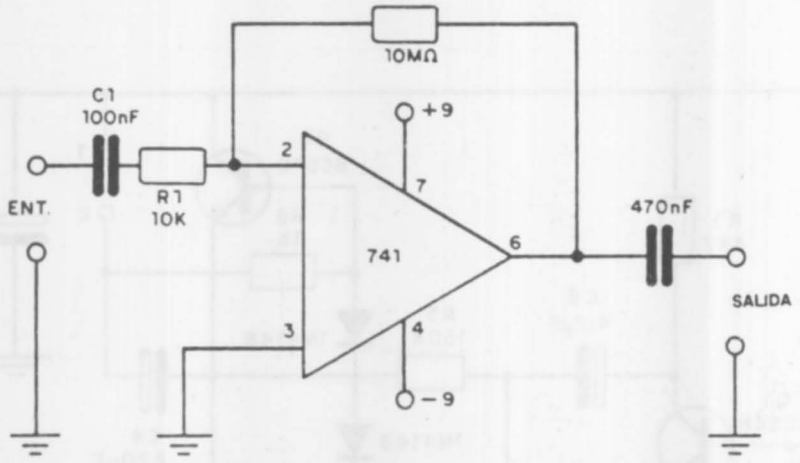




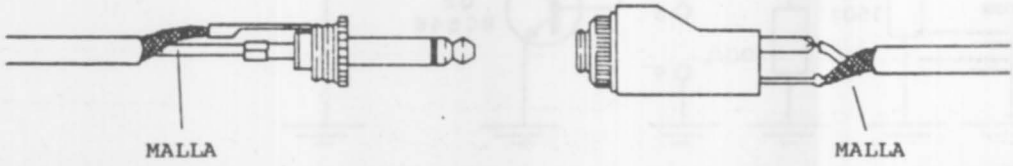
1 - Drenaje
2 - Fuente
3 - Puerta
4 - Sustrato y envoltura

AMPLIFICADOR CON GANANCIA 1000

La ganancia de esta etapa amplificadora de audio es 1000 y está dada por la relación de valores entre el resistor de realimentación y el resistor de entrada R1. La salida es de baja impedancia (alrededor de 50 ohms) y la entrada tiene una impedancia determinada por R1. La fuente de alimentación debe ser simétrica.



CONEXION DE JACKS Y PLUGS



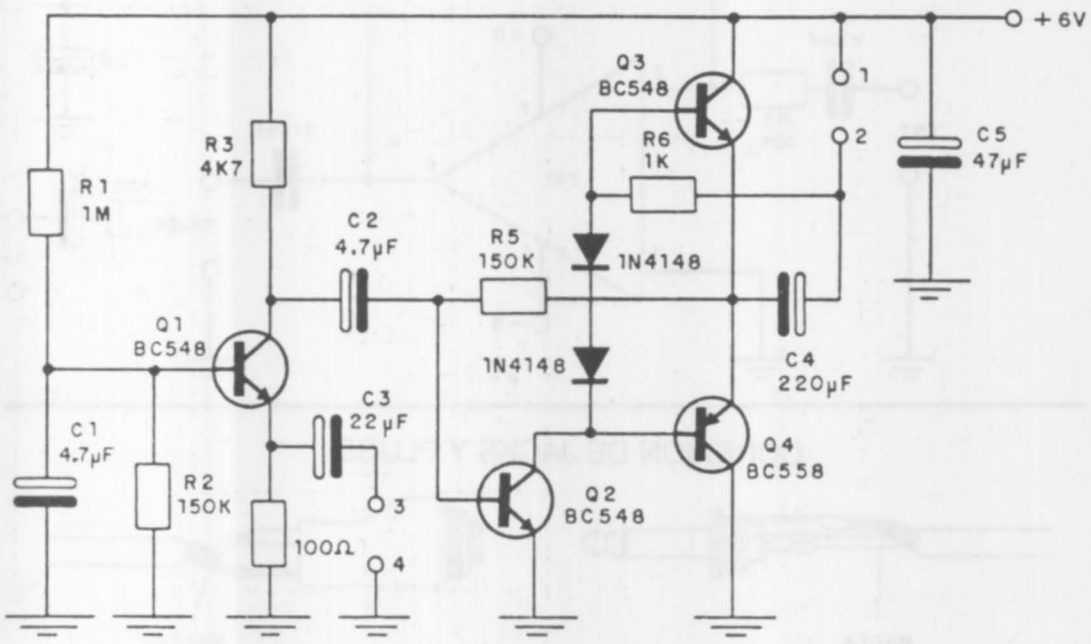
PARAMETROS HIBRIDOS (II)

Parámetro h	Emisor común	Base común	Circuito-T
h_{ic}	h_{ie}	$\frac{h_{ib}}{(1+h_{fb})(1-h_{rb})+h_{ob}.h_{ib}}$	$r_b+\frac{r_e \cdot r_e}{r_e+r_e-a_{rc}}$
h_{rc}	$1-h_{re}$	$\frac{1+h_{fb}}{(1+h_{fb})(1-h_{rb})+h_{ob}.h_{ib}}$	$\frac{r_e-a_{rc}}{r_e+r_c-a_{rc}}$
h_{fc}	$-(1+h_{fe})$	$\frac{h_{rb}-1}{(1+h_{fb})(1-h_{rb})+h_{ob}.h_{ib}}$	$-\frac{r_c}{r_e+r_c-a_{rc}}$
h_{oc}	h_{oe}	$\frac{h_{ob}}{(1+h_{fb})(1-h_{rb})+h_{ob}.h_{ib}}$	$\frac{1}{r_e+r_c-a_{rc}}$

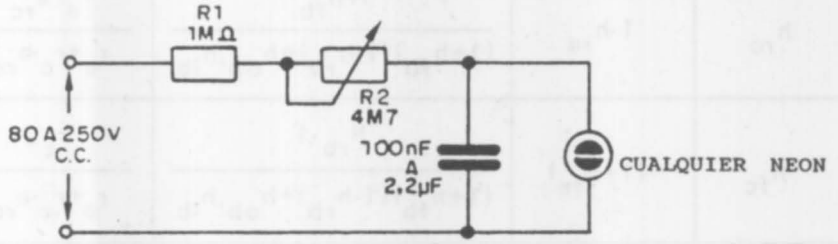
PARA COLECTOR COMUN

INTERCOMUNICADOR

Este pequeño amplificador posee una etapa de entrada de baja impedancia para usarse como entrada para altoparlantes usados como micrófonos. Los terminales 3 y 4 son de entrada y los 1 y 2 de salida, de modo que mediante una llave se pueden conmutar las funciones de las estaciones. Debido a la baja impedancia de la línea, las estaciones no deben estar separadas por más de 20 m de alambre.



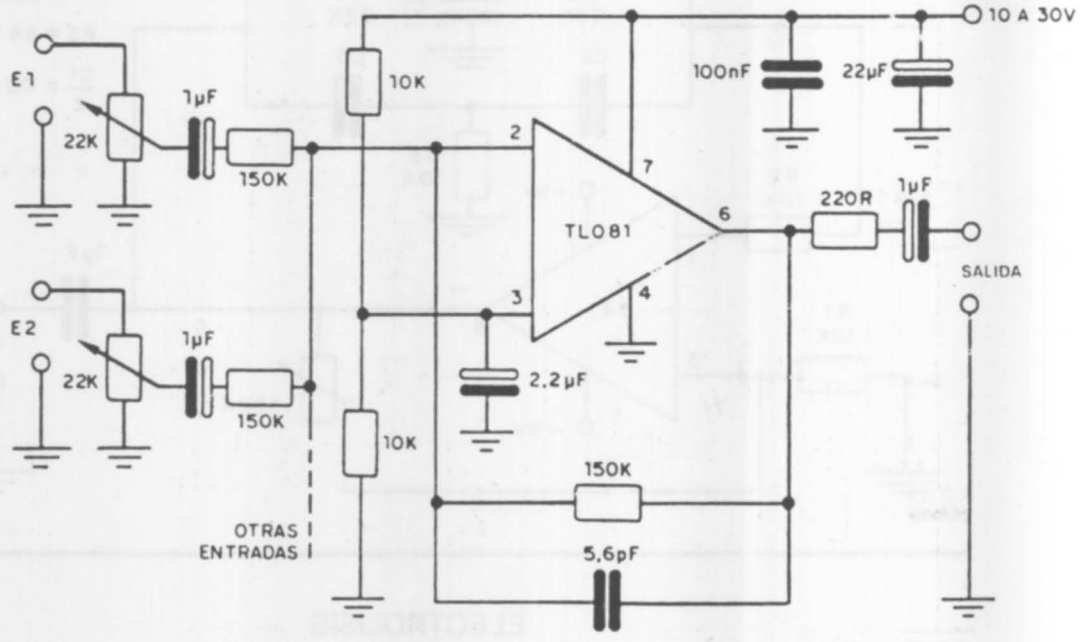
GUIÑO DE NEON



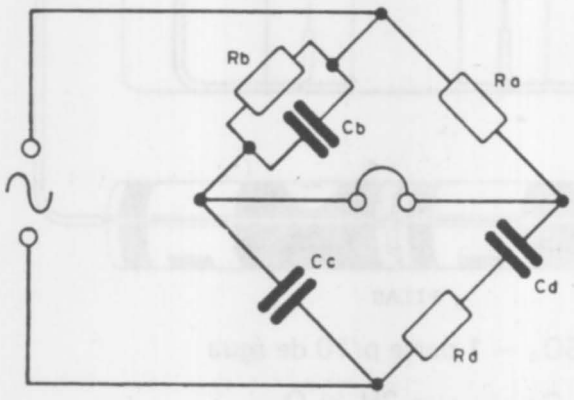
(Vea la fórmula del oscilador de relajación)

MIXER TLO81 (MEZCLADOR TL081)

Este mixer emplea un amplificador operacional con FET en la entrada (Texas Ins.) y presenta una excelente ganancia determinada por el resistor de 150k en el circuito de realimentación. Se diseñaron sólo dos entradas, pero puede aumentarse su número hasta 10 sin problemas. Los resistores son de 1/8W y las conexiones de entrada y de salida deben ser blindadas.



PUENTE DE SCHERING (PARA INDUCTANCIAS Y CAPACITANCIAS)



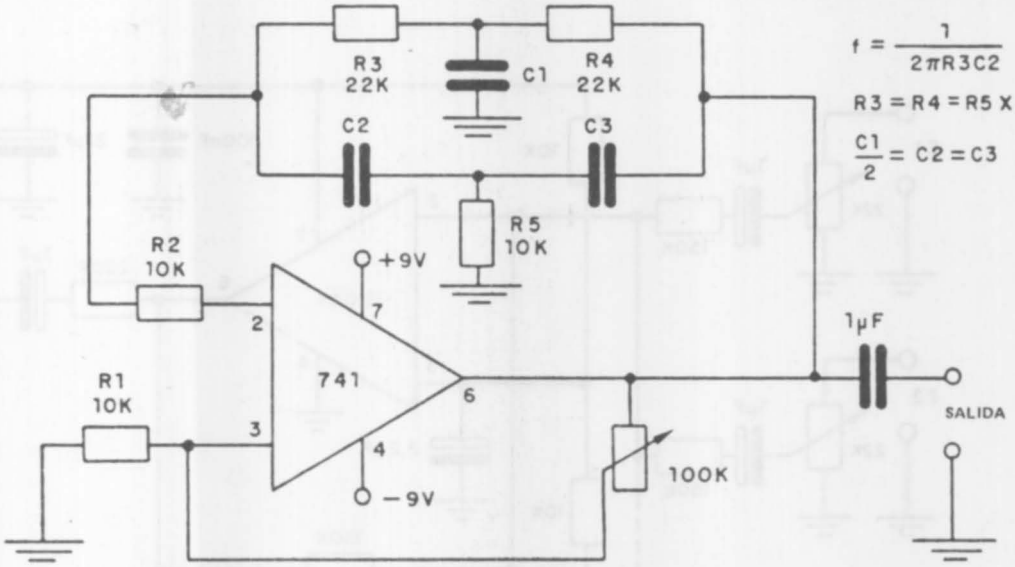
$$C_d = \frac{R_b}{R_a} \cdot C_c$$

$$R_d = \frac{C_b}{C_c} \cdot R_a$$

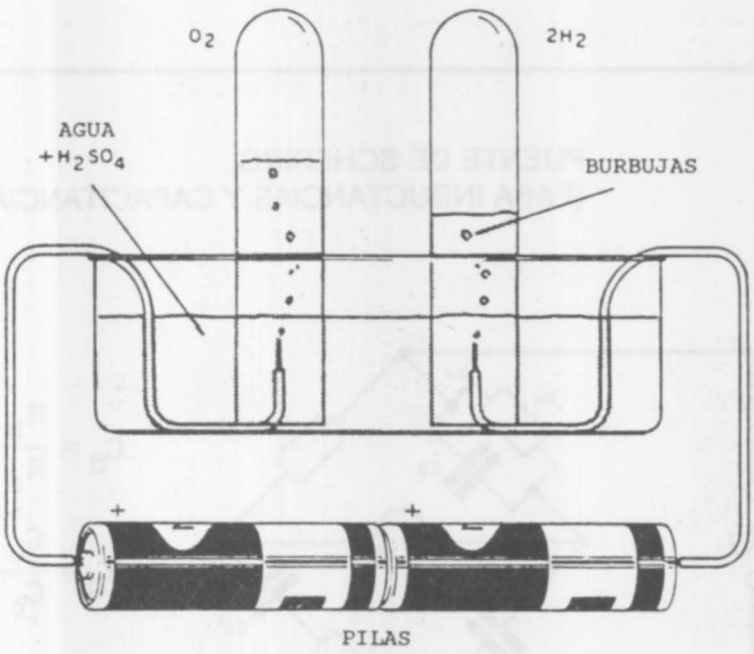
En la condición de equilibrio

OSCILADOR DOBLE-T

Este oscilador de doble T con amplificador operacional produce señales en una banda de frecuencias que depende de los valores de los componentes usados. Junto al diagrama está la fórmula que se usa para determinar los valores de los componentes en función de la frecuencia. La fuente debe ser simétrica con tensión entre 9 y 15V.



ELECTROLISIS

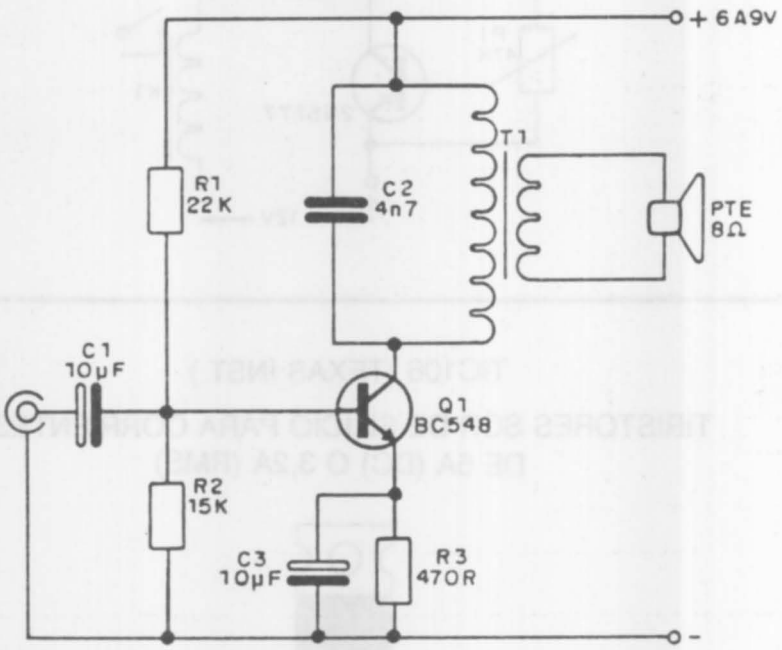


H_2SO_4 – 1 parte p/10 de água

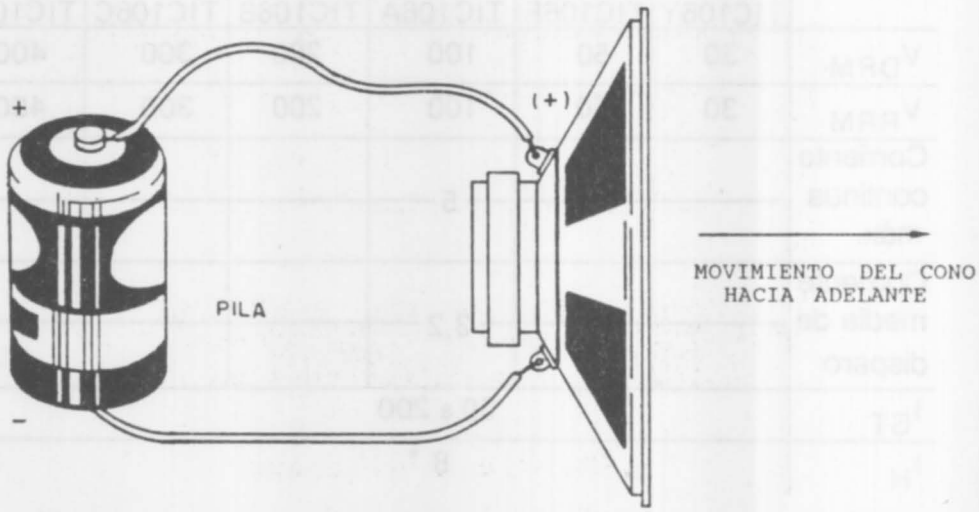
$2H_2O \longrightarrow 2H_2 + O_2$

SALIDA DE AUDIO

Esta etapa de audio de buena sensibilidad proporciona una potencia de algunos miliwatts en un altoparlante común de 8 ohm. El transformador es de salida con impedancia de primario de 200 a 2000 ohm. Se sugiere el empleo de este circuito en la salida de radios económicas y circuitos de baja potencia.

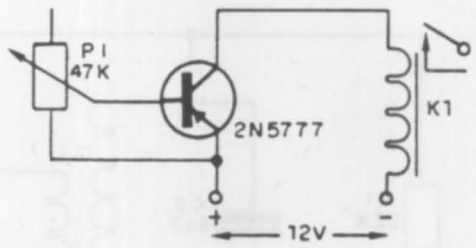


FASE DE ALTOPARLANTES



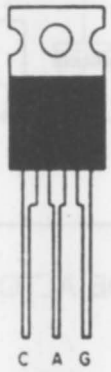
FOTORRELE

El relé usado en este circuito es ultrasensible, con resistencia de bobina entre 2000 y 5000 ohm. Se aconseja experimentar con reed-relés. P1 es el ajuste de sensibilidad. Prácticamente cualquier tipo de fototransistor puede usarse en este circuito, inclusive un 2N3055 sin protección.



TIC106 (TEXAS INST.)

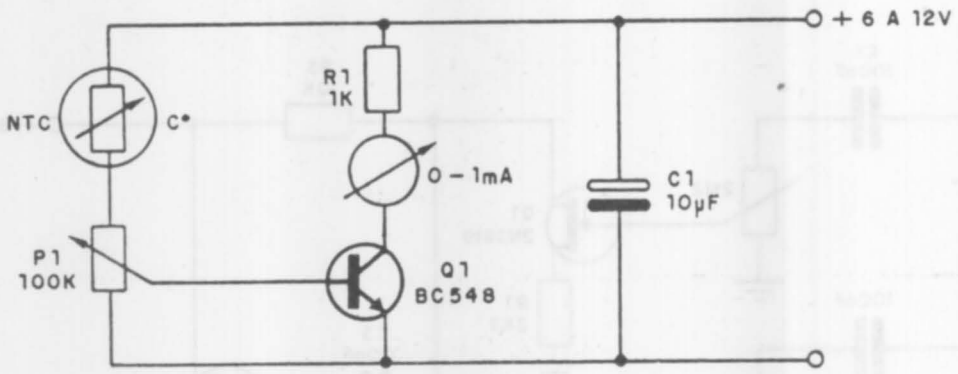
TIRISTORES SCR DE SILICIO PARA CORRIENTES DE 5A (DC) O 3,2A (RMS)



(*)
R_{GK} = 1K V_{AA} = 6V T_C = –40C
I_T = 10mA

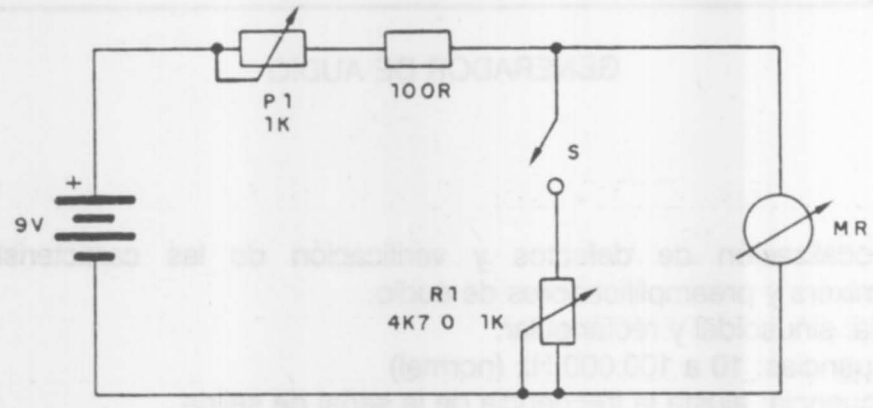
	TIC106Y	TIC106F	TIC106A	TIC106B	TIC106C	TIC106D	
V_{DRM}	30	50	100	200	300	400	V
V_{RRM}	30	50	100	200	300	400	V
Corriente continua máx.	←		5			→	A
Corriente media de disparo	←		3,2			→	A
I_{GT}	60 a 200						μA
I_H	8 *						mA

El NTC debe presentar a la temperatura ambiente una resistencia entre 30k y 100k. El potenciómetro P1 es para ajustar la sensibilidad. El instrumento de 0-1 mA puede sustituirse por un VUmetro de 200 uA si se cambia el resistor R1 por uno de 3k3 o 4k7.



DETERMINACION DE R

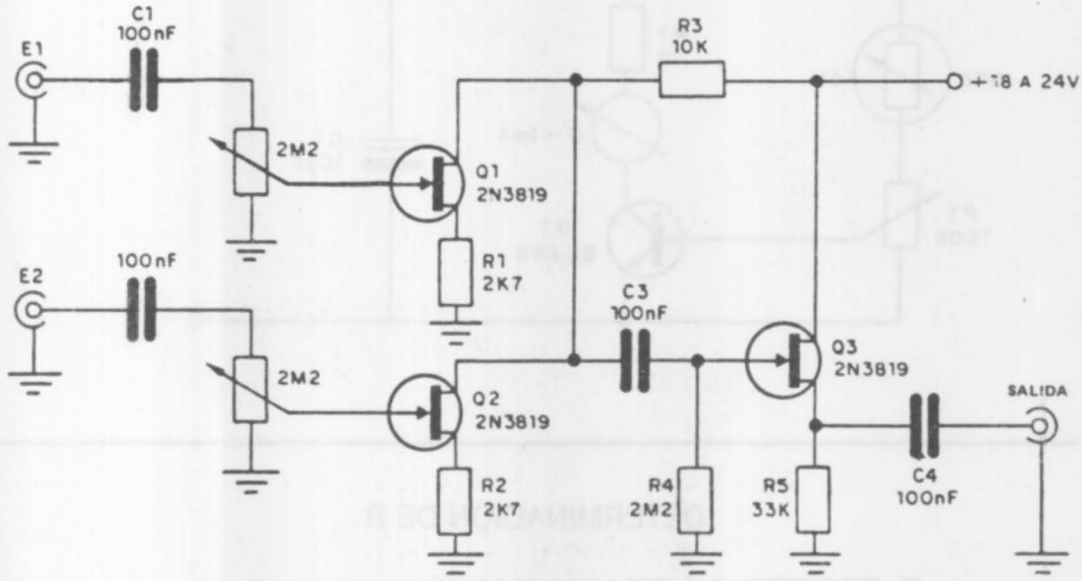
R: RESISTENCIA DE UN INSTRUMENTO HASTA 1mA



a) mantener S desconectada
b) ajustar P1 para la corriente de fondo de la escala
c) cerrar S
d) ajustar R1 para la corriente de media escala
entonces R1 ≅ R

MIXER CON FET (MEZCLADOR CON FET)

Este mixer emplea transistores de efecto de campo, lo que permite la conexión de fuentes de señales de diversos tipos. Los potenciómetros recomendados son los deslizantes y sus valores pueden estar entre 1M y 2M2. Los equivalentes del 2N3819, como el MPF102, pueden usarse. Los cables de entrada y salida deben ser blindados para evitar la captación de zumbidos. Puede aumentarse el número de canales de entrada.



GENERADOR DE AUDIO

Uso: ajuste, localización de defectos y verificación de las características de amplificadores, mixers y preamplificadores de audio.

Formas de onda: sinusoidal y rectangular.

Bandas de frecuencias: 10 a 100.000 Hz (normal)

Controoles: frecuencia: ajusta la frecuencia de la señal de salida.

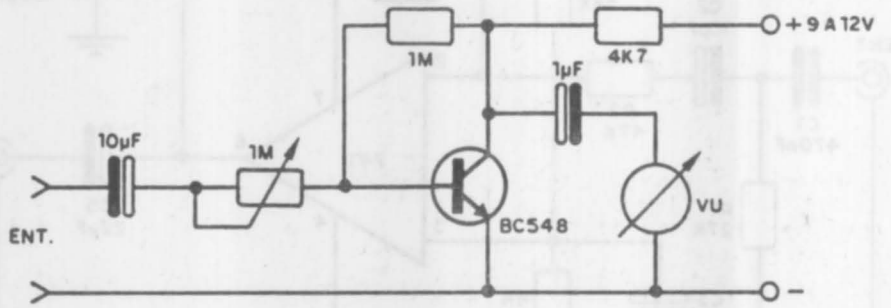
banda: selecciona la banda de frecuencias.

formas de onda: permite obtener señales sinusoidales o rectangulares.

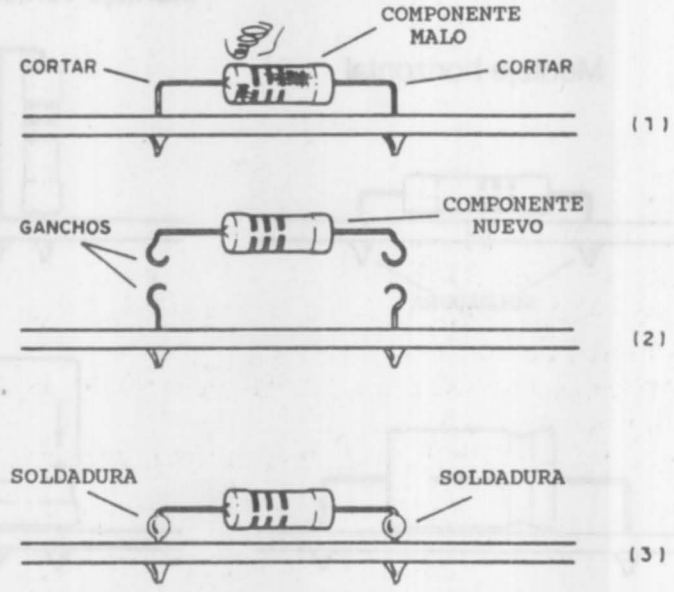
amplitud: regula la intensidad de la señal.

Forma de uso: se conecta en la entrada de las etapas o circuitos de audio que hay que analizar.

El potenciómetro ajusta la sensibilidad del circuito según la potencia del amplificador. El resistor de 1M debe cambiarse eventualmente de acuerdo con la ganancia del transistor y el tipo de VU utilizado, para que no se produzcan oscilaciones excesivas de la aguja.

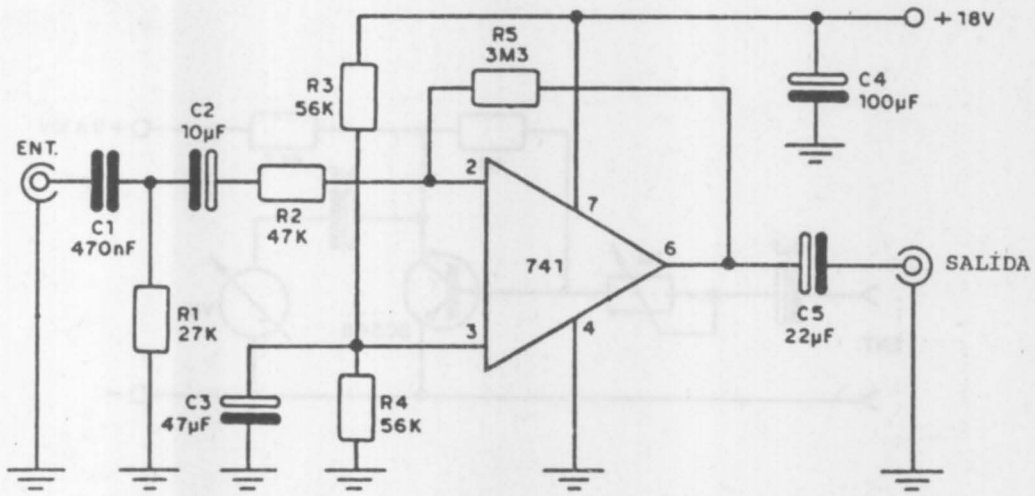


CAMBIO DE COMPONENTES EN LA PLACA

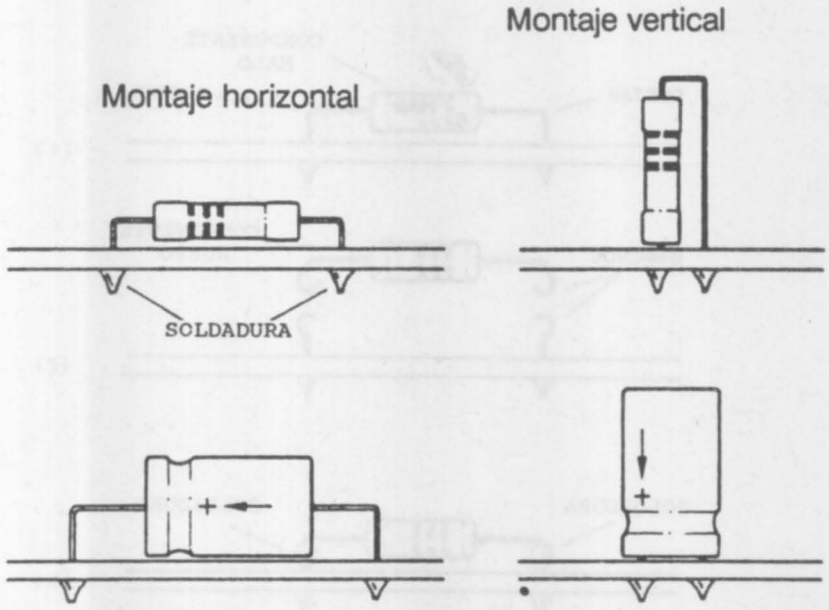


PREAMPLIFICADOR 741

Este circulto tiene una ganancia aproximada de 50 dB y puede funcionar con fuentes de señales de impedancia alta y mediana. La salida es de baja impedancia y no es necesario usar una fuente simétrica.

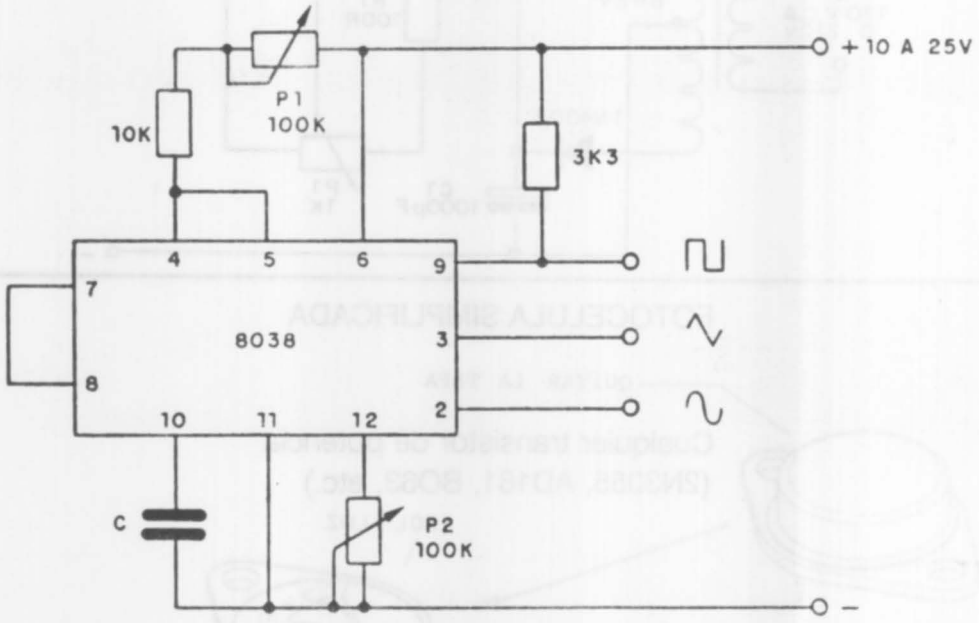


MONTAJES EN PLACAS DE CI

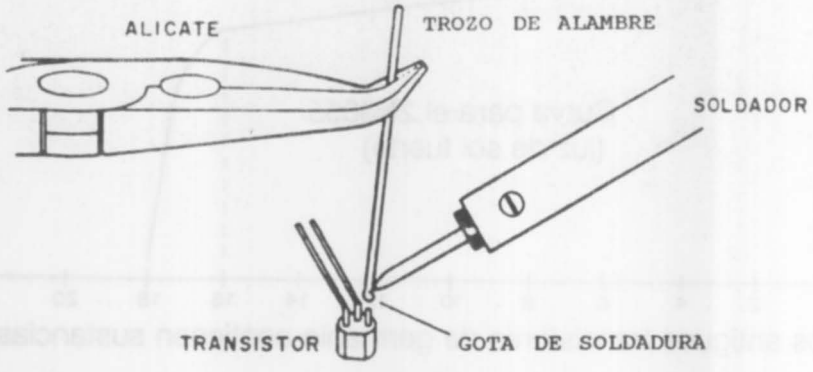


GENERADOR DE FUNCIONES

Este circuito produce señales rectangulares, triangulares y sinusoidales en la banda de frecuencia comprendida entre 0,1 Hz y 100 kHz. El capacitor C determina la banda de frecuencias que se regulará con P1. C puede tener valores de 150 pF a 15 mF según las frecuencias deseadas.

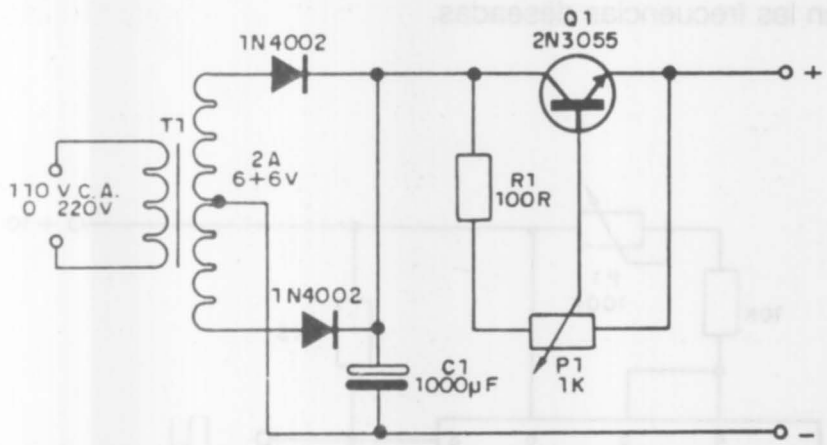


APROVECHAMIENTO DE TRANSISTORES CON TERMINALES CORTOS

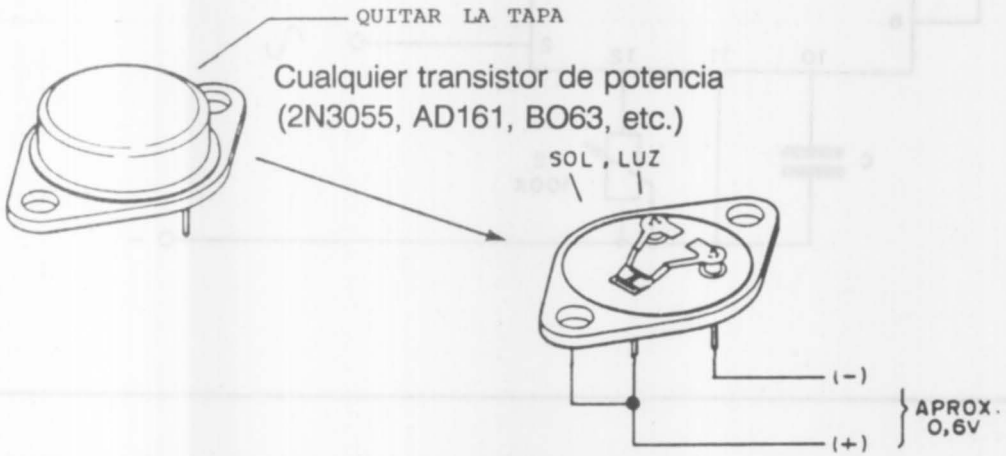


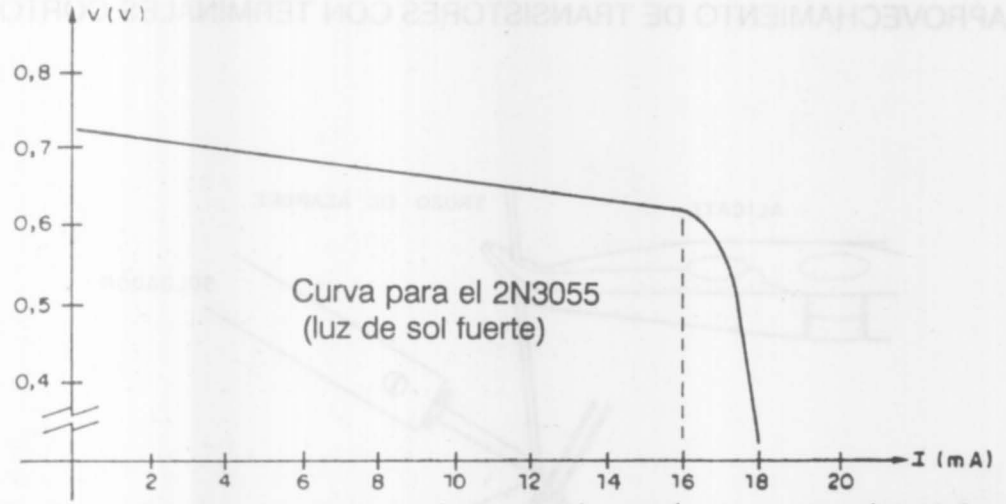
FUENTE GALVANOPLASTICA

Esta fuente proporciona corrientes hasta 2A para cargas cuya resistencia depende de factores externos, como en el caso de las cubas electrolíticas. El transistor Q1 debe montarse con disipador de calor y en P1 se hace el ajuste de la intensidad de la corriente.



FOTOCELULA SIMPLIFICADA

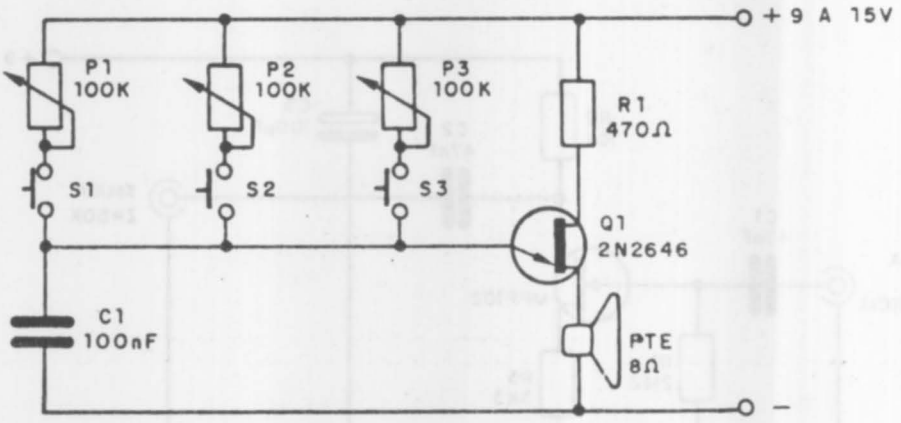




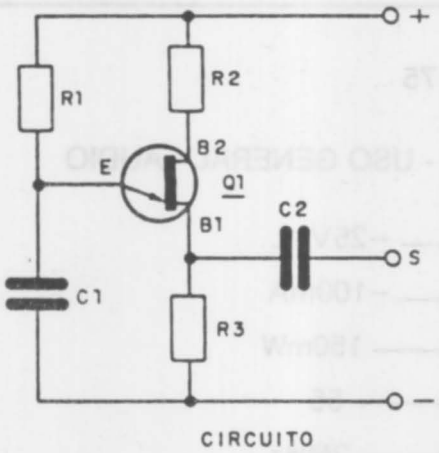
PD.: ¡Los antiguos transistores de germanio contienen sustancias tóxicas!

OSCILADOR DE 3 TONOS

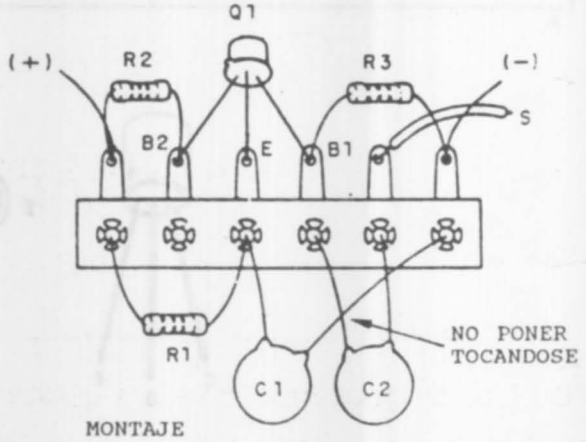
Los tonos obtenidos al presionar los interruptores dependen de los ajustes de P1, P2 y P3. La banda de ajustes depende también de C1 que puede tener valores entre 47 nF y 220 nF. La potencia es relativamente baja, pudiendo sustituirse el altoparlante por un resistor de 100 ohm y llevando la señal a la entrada de un amplificador.



MONTAJE EN PUENTE



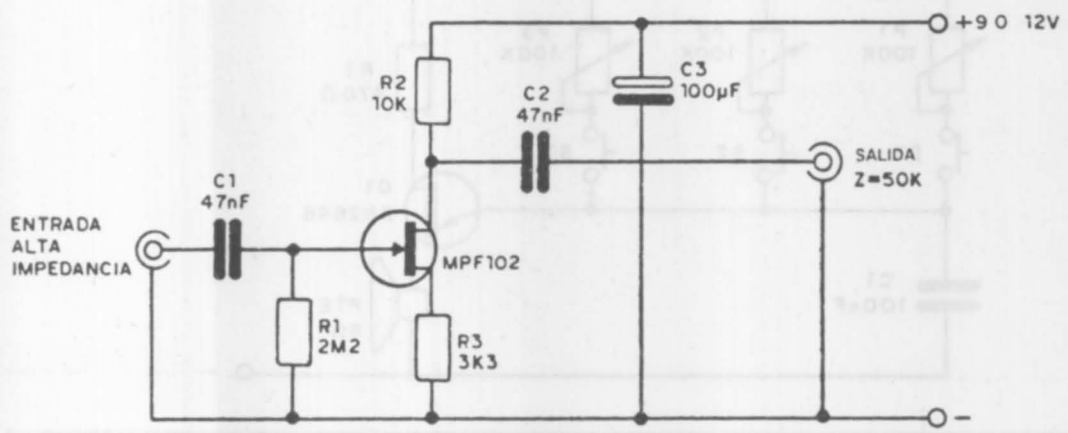
CIRCUITO



MONTAJE

PREAMPLIFICADOR PARA MICROFONO

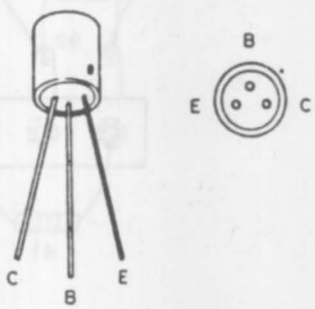
Este preamplificador funciona con micrófonos de alta impedancia, entregando una señal de salida de impedancia de 50k aproximadamente. El transistor de efecto de campo puede ser cualquiera equivalente del MPF102 si no se tiene este.



2SB75/2SB175

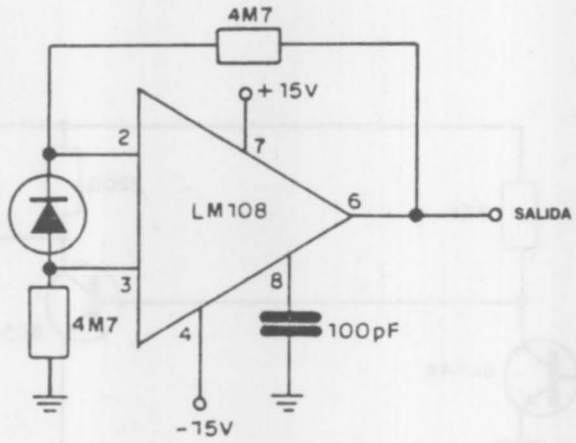
TRANSISTOR PNP DE GERMANIO - USO GENERAL - AUDIO

V_{cbo}	–25V
I_C	–100mA
P_C	150mW
h_{FE}	55
f_T	2MHz



AMPLIFICADOR PARA FOTODIODO

Los dos resistores determinan la ganancia de este amplificador para fotodiodo. La alimentación debe provenir de una fuente simétrica. Los resistores deben ser de precisión (1 %) para obtener el funcionamiento ideal del circuito.



LM 108

AMPLIFICADOR OPERACIONAL

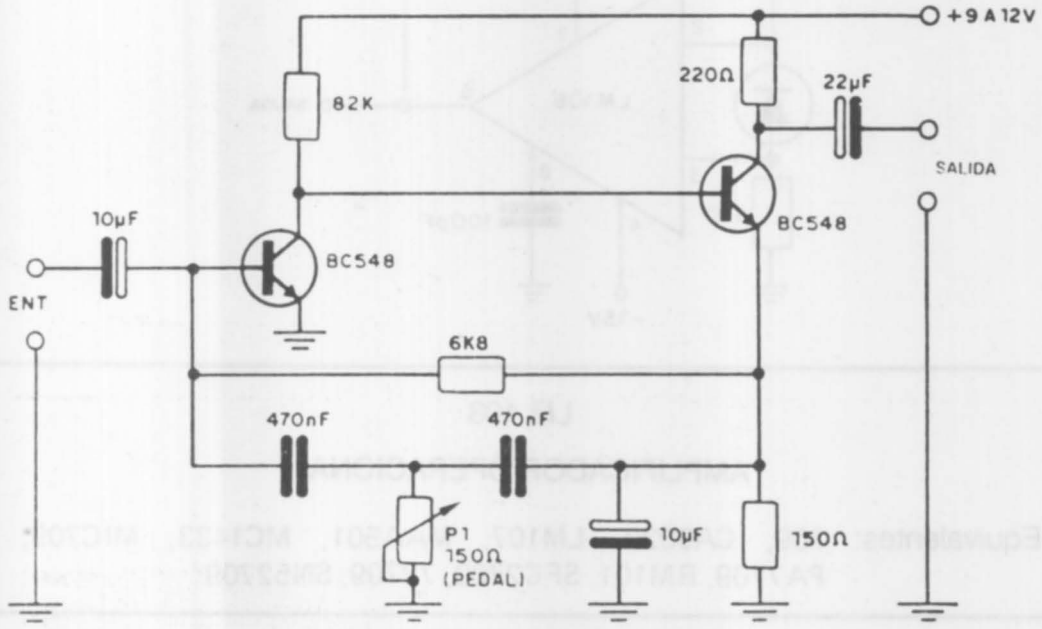
Equivalentes: 709, CA3022, LM107, MAA501, MC1433, MIC709, PA7709, RM101, SFC2709, 72709, SN52709

INSTRUCCIONES BASIC

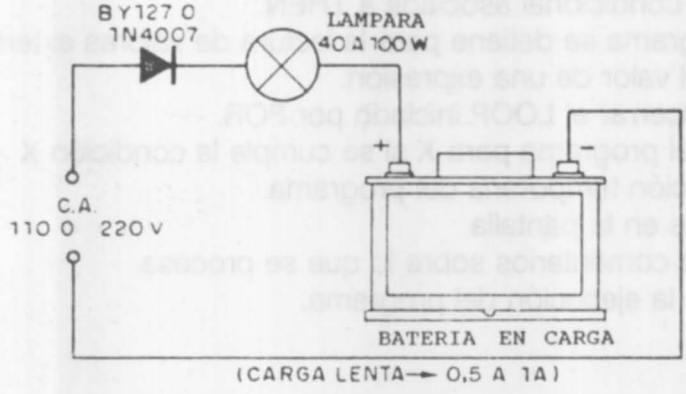
DATA: Esta función contiene los valores que deben leerse con la instrucción READ
DIM: Define el tamaño de una matriz de una o más dimensiones.
END: Final de la ejecución de un programa.
FOR: Instrucción que establece loop asociado a TO y NEXT
STEP: Determina el paso de ejecución de la instrucción FOR
GOSUB X: Desvía el programa a la subrrutina cuyo primer paso es X.
GOTO X: Desvía el programa para la línea X.
IF: Instrucción condicional asociada a THEN.
INPUT: El programa se detiene para la lectura de valores externos.
LET: Calcula el valor de una expresión.
NEXT: Para encerrar el LOOP iniciado por FOR.
ON X: Desvía el programa para X si se cumple la condición X = K.
PAUSE: Detención temporaria del programa.
PRINT: Imprime en la pantalla
REM: Contiene comentarios sobre lo que se procesa.
STOP: Detiene la ejecución del programa.

MODULADOR PARA GUITARRA (WA-WA)

Este circuito produce efectos moduladores del sonido de una guitarra si se intercala entre el captador de alta impedancia, o preamplificador, y el amplificador. Los cables de entrada y salida deben ser blindados. El potenciómetro P1 se acopla al pedal de efectos.

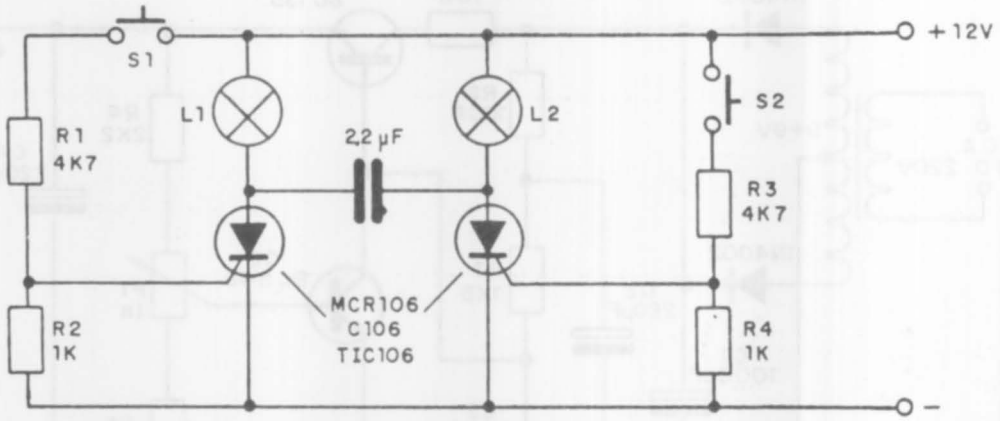


CARGADOR SIMPLE DE BATERIA

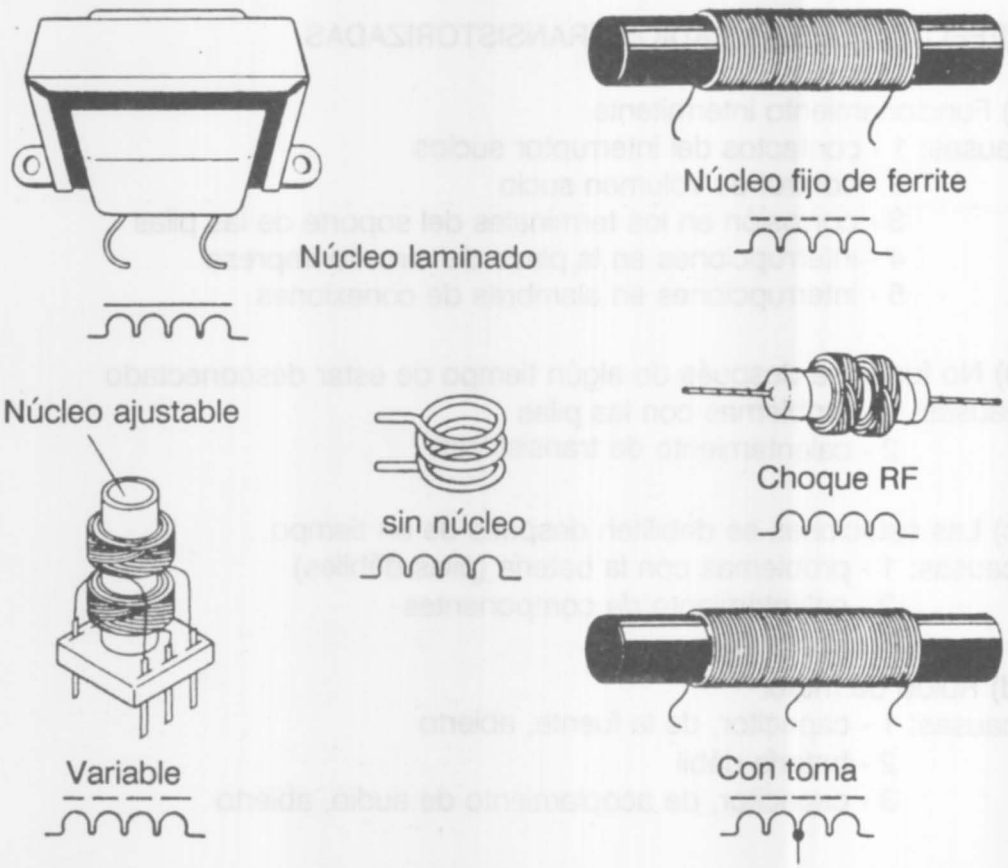


FLIP FLOP CON SCR

Presionando S1, se enciende LI. Presionando S2 se enciende L2 y se apaga LI. Las lámparas son de 12V para corrientes hasta de 500 mA. El capacitor de 2,2 uF debe ser despolarizado.

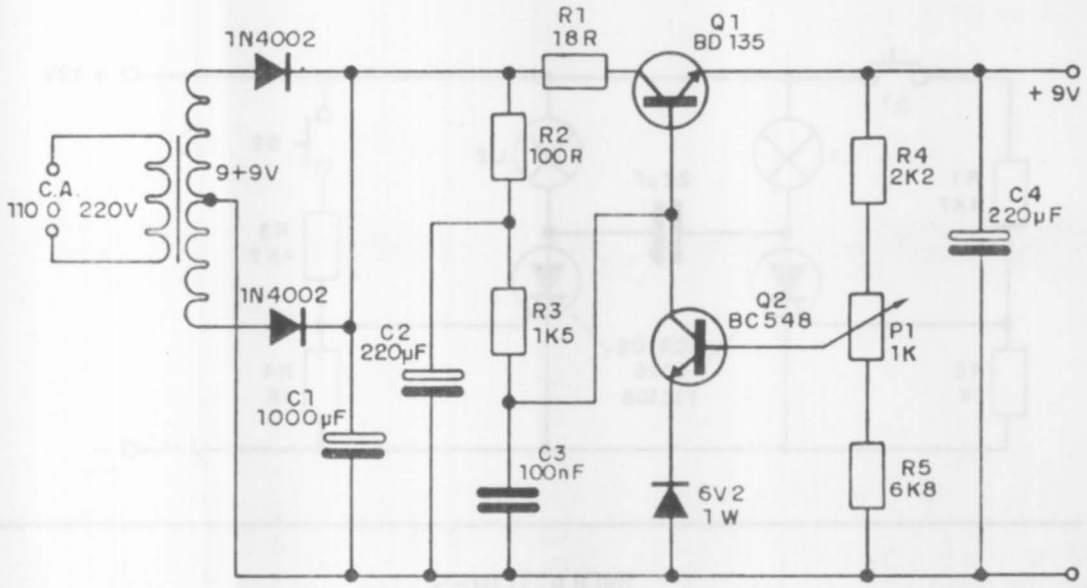


INDUCTORES



FUENTE PROTEGIDA

Esta fuente tiene protección contra las sobrecargas en el circuito de salida. El punto de disparo del sistema de protección, formado por Q2 está determinado por el ajuste de P1. La fuente emplea un transformador de 9 + 9V y proporciona corrientes hasta de 200 mA.



DEFECTOS DE LAS RADIOS TRANSISTORIZADAS

a) Funcionamiento intermitente
causas: 1 - contactos del interruptor sucios
2 - control de volumen sucio
3 - corrosión en los terminales del soporte de las pilas
4 - interrupciones en la placa del circuito impreso
5 - interrupciones en alambres de conexiones

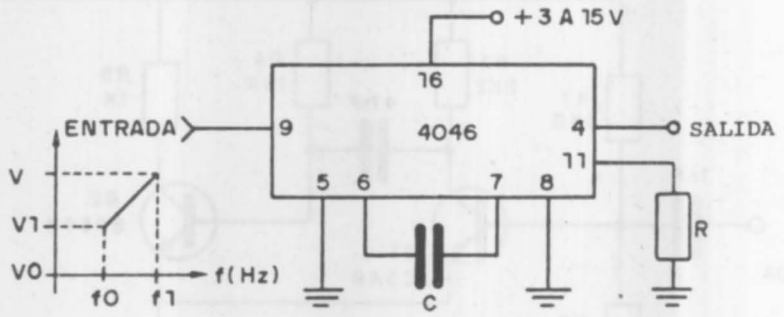
b) No funciona después de algún tiempo de estar desconectado
causas: 1 - problemas con las pilas
2 - calentamiento de transistores

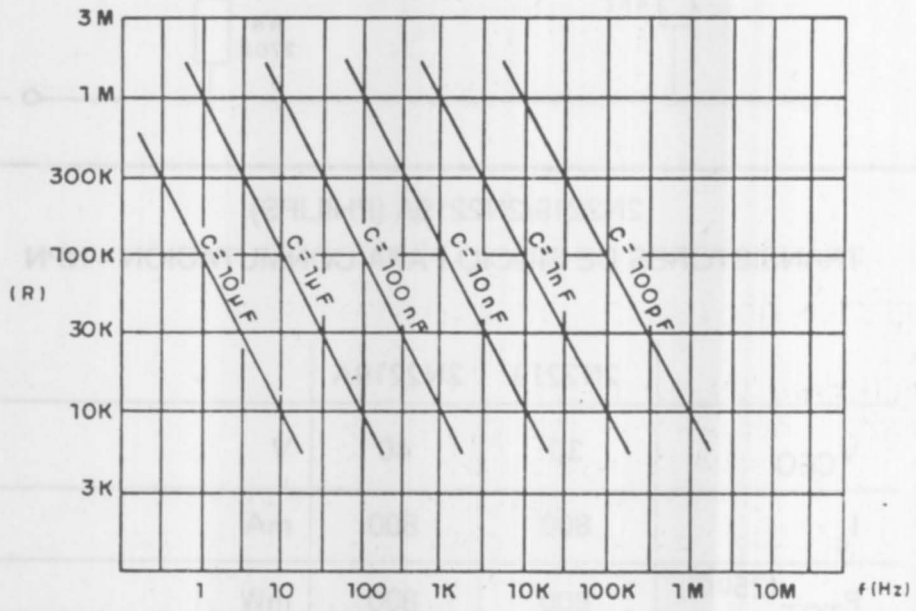
c) Las estaciones se debilitan después de un tiempo.
causas: 1 - problemas con la batería (pilas débiles)
2 - calentamiento de componentes

d) Ruido de motor
causas: 1 - capacitor, de la fuente, abierto
2 - batería débil
3 - capacitor, de acoplamiento de audio, abierto

VCO CON EL 4046

Este conversor tensión/frecuencia utiliza un solo integrado 4046 y permite obtener variaciones en la banda de 100:1 y hasta 1000:1. La tensión de control debe variar de 0 hasta la mitad de la tensión de alimentación, V/2. Un resistor entre el pin 12 y masa permite variar el mínimo de la banda de frecuencias de manera que con OV no se tenga una frecuencia nula.



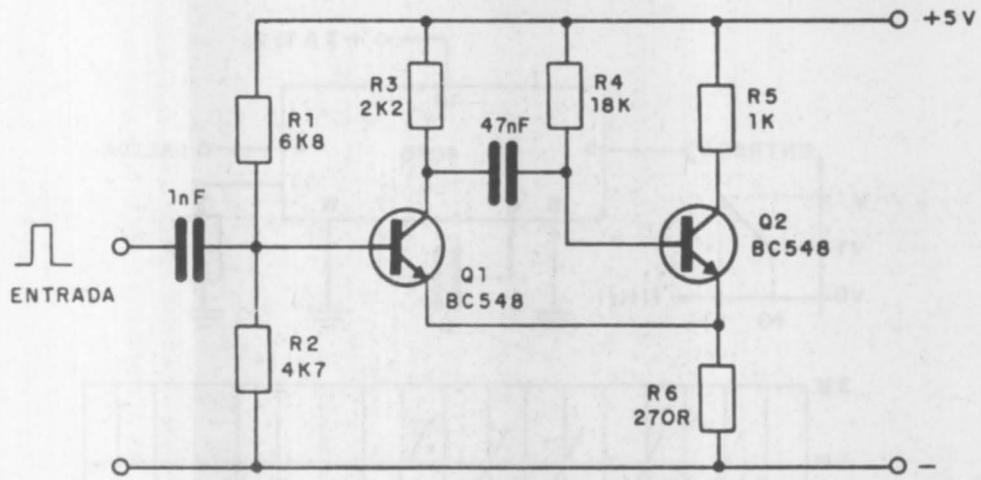


PUERTAS NAND

TTL
7400 (cuad. - 2 entradas)
7401 (cuad. - 2 entradas - colector abierto)
7403 (cuad. - 2 entradas - colector abierto)
7410 (triple - 3 entradas)
7420 (doble - 4 entradas)
7430 (simple - 8 entradas)
CMOS
4011 (cuad. - 2 entradas)
4012 (doble - 4 entradas)
4023 (triple - 3 entradas)
4068 (simple - 8 entradas)

MONOESTABLE

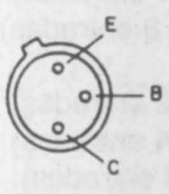
Este monoestable usa dos transistores en una configuración poco común. El tiempo de duración del pulso de salida está dado por el capacitor de 47 nF que puede variarse en una buena franja de valores.



2N2219/2N2219A (PHILIPS)

TRANSISTORES DE SILICIO PARA CONMUTACION - NPN

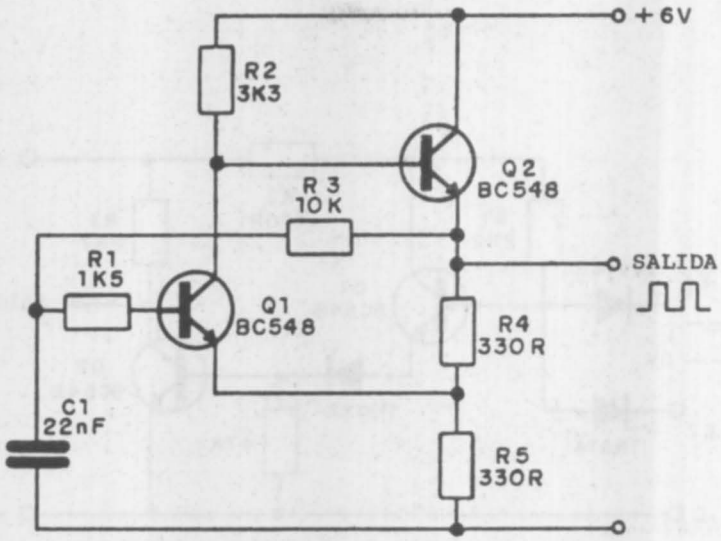
	2N2219	2N2219A	
V_{CEO}	30	40	V
I_c	800	800	mA
P_{TOT} (25°C)	800	800	mW
h_{FE}	100 - 300	100 - 300	(I_c = 150mA)
$V_{CE\ sat}$	0,4	0,3	V (I_c/I_b 150/15 mA/mA)
T_{off} max	–	285	ns(I_c = 150mA)



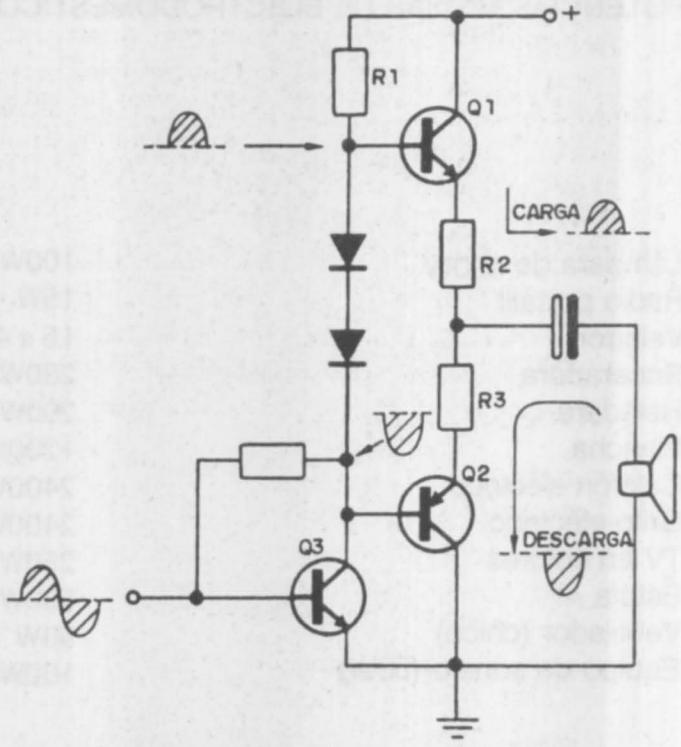
SOT-39

ASTABLE

Este astable tiene la frecuencia dada por C1 y R3. Los valores de estos componentes pueden variar según las aplicaciones del circuito.

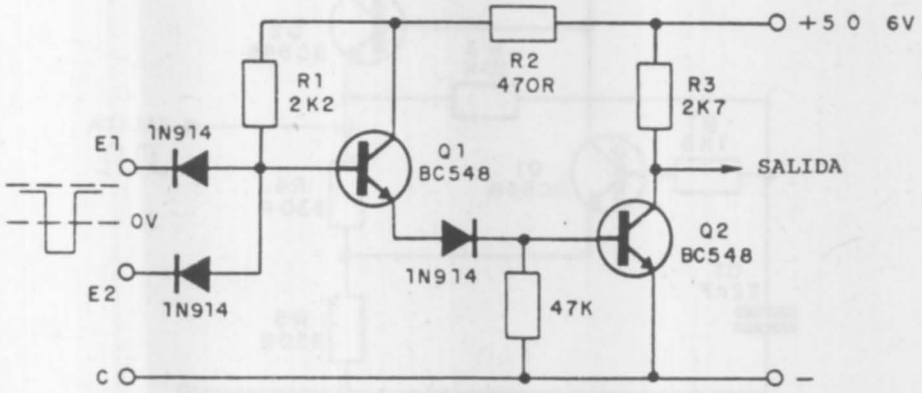


SIMETRIA COMPLEMENTARIA (OPERACION)



PUERTA NAND TRANSISTORIZADA

Esta puerta NAND se alimenta con una tensión de 5 o 6V y su disparo se efectúa con pulsos negativos de tensión. En el diagrama se tienen dos entradas, pero puede aumentarse el número.

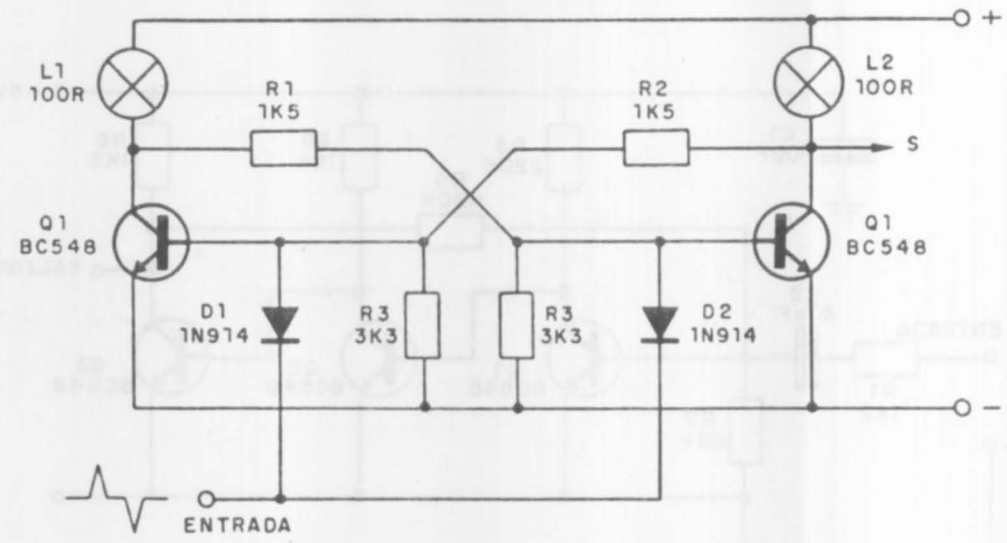


POTENCIAS MEDIAS DE ELECTRODOMESTICOS

Lámpara de 100W	100W
Radio portátil	15W
Velador	15 a 40W
Enceradora	200W
Heladera	200W
Plancha	1200W
Calefón eléctrico	2400W
Grifo eléctrico	2400W
TV en colores	250W
Estufa	500W
Ventilador (chico)	50W
Equipo de sonido (50W)	100W

BIESTABLE CON TRANSISTORES

Este biestable (flip flop) dispara con pulsos negativos de entrada y se alimenta con tensiones de 6V. Las lámparas son de consumo bajo con resistencia de filamento (que se calienta) aproximadamente de 100 ohm.

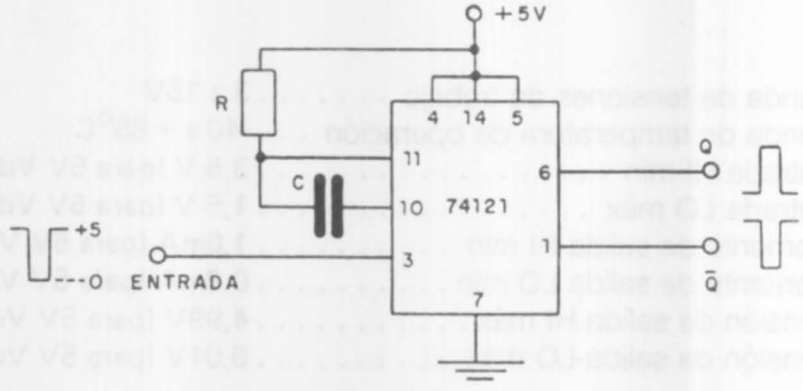


MONOESTABLE CON EL 74121

TTL

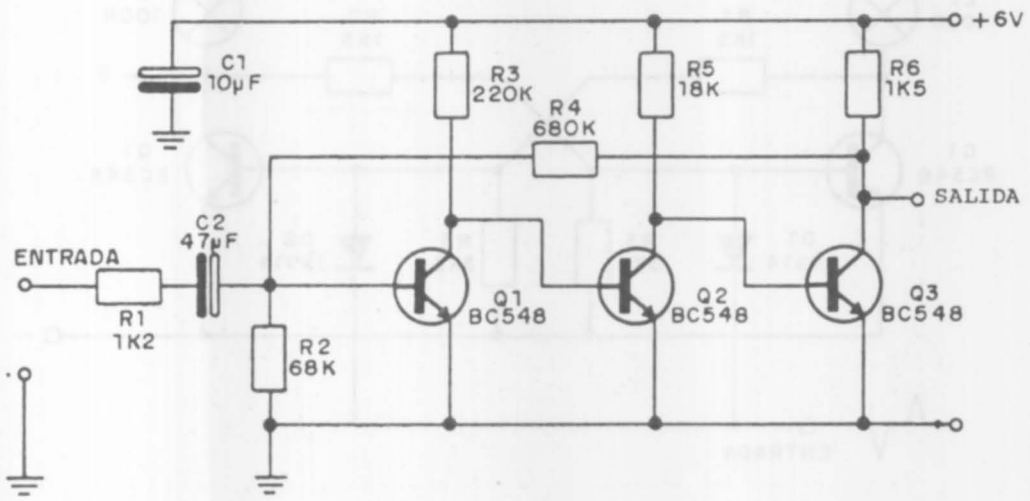
$1k5 < R < 40k$

$10pF < C < 1\mu F$



ETAPA DE TRES TRANSISTORES

Esta etapa de alta ganancia puede usarse con auriculares de alta impedancia y también para excitar circuitos de potencia. Los transistores deben tener alta ganancia.

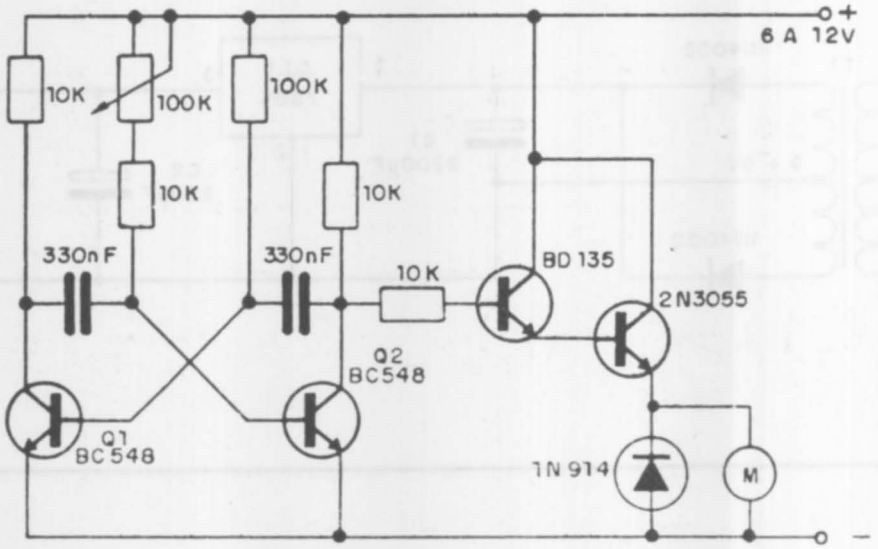


CARACTERISTICAS FUNDAMENTALES DE LA SERIE LOGICA 4000 - CMOS

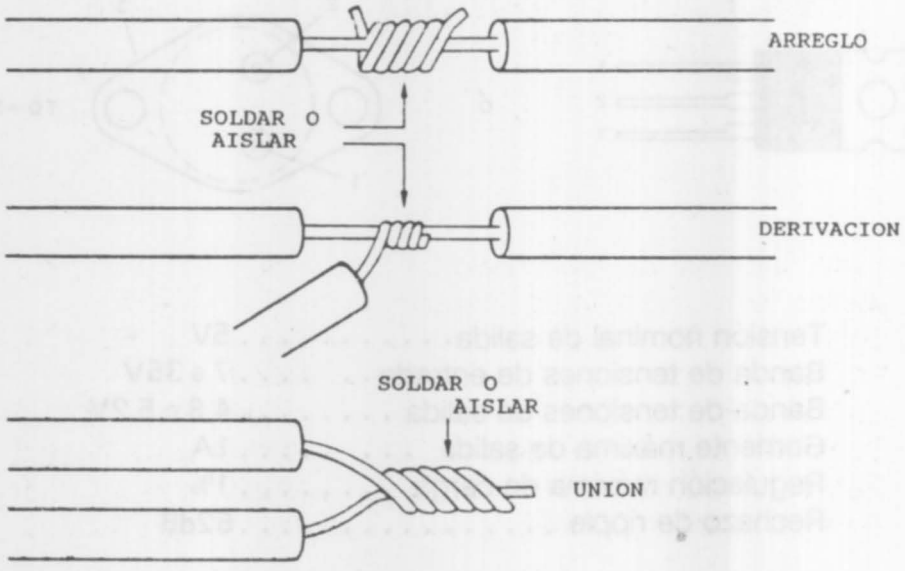
Banda de tensiones de trabajo	3 a 15V
Banda de temperatura de operación	-40 a + 85°C
Entrada HI mín	3,5 V (para 5V Vdd)
Entrada LO máx	1,5 V (para 5V Vdd)
Corriente de salida HI mín	1,0mA (para 5V Vdd)
Corriente de salida LO mín	0,8mA (para 5V Vdd)
Tensión de salida HI máx	4,99V (para 5V Vdd)
Tensión de salida LO máx	0,01V (para 5V Vdd)

CONTROL PARA MOTORES

Este circuito se usa para controlar pequeños motores eléctricos de corriente continua. El control es por pulsos y la banda está determinada por el valor del potenciómetro. Para corrientes por arriba de 500 mA, hasta 2A, hay que montar el transistor con disipador de calor.

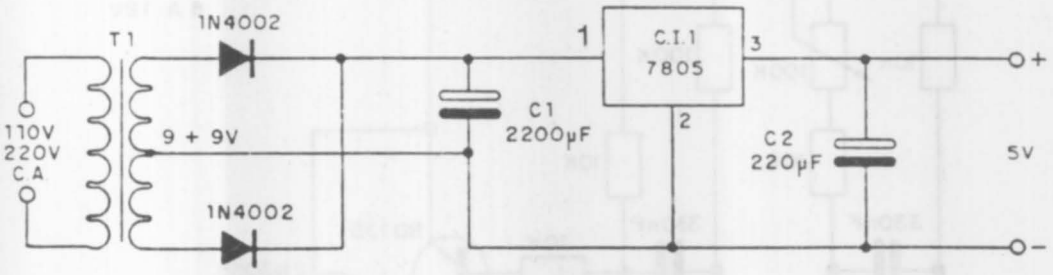


ARREGLO DE ALAMBRES

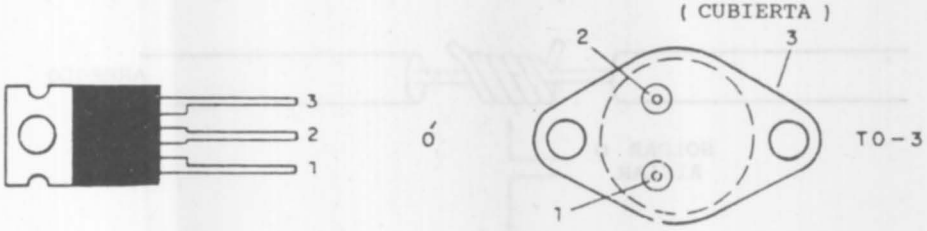


5V x 1A

Esta fuente proporciona una tensión de 5V con corriente hasta de 1A. El circuito integrado regulador de tensión debe armarse con radiador de calor. El circuito es apropiado para la alimentación de dispositivos TTL.



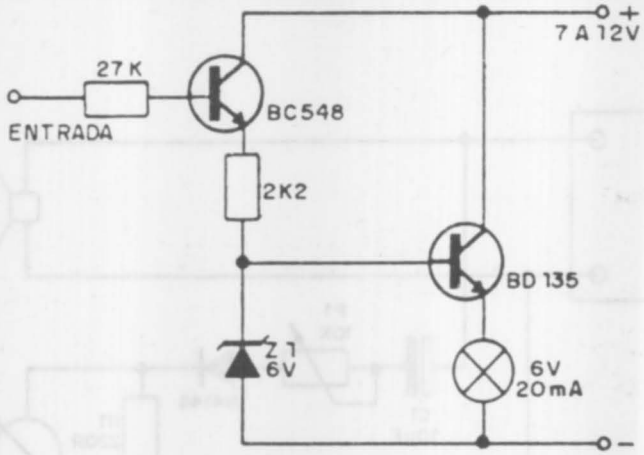
7805
REGULADOR FIJO DE TENSIONES POSITIVAS



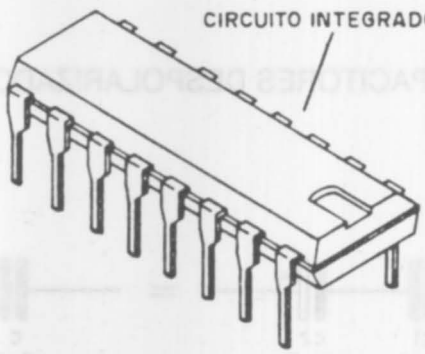
Tensión nominal de salida	5V
Banda de tensiones de entrada	7 a 35V
Banda de tensiones de salida	4,8 a 5,2V
Corriente máxima de salida	1A
Regulación máxima de carga	1%
Rechazo de ripple	62dB

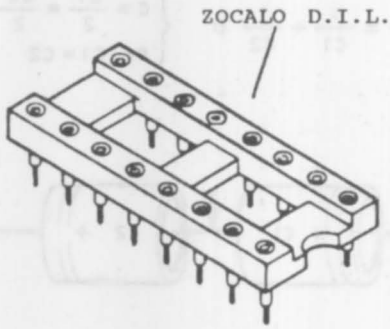
DETECTOR DE NIVEL

Este circuito enciende la lámpara de 6V con un nivel lógico HI (alto) (TTL) en la entrada. Cualquiera que sea la alimentación, arriba de 6 V, la lámpara siempre recibe una tensión que necesita pues el diodo zener se encarga de eso



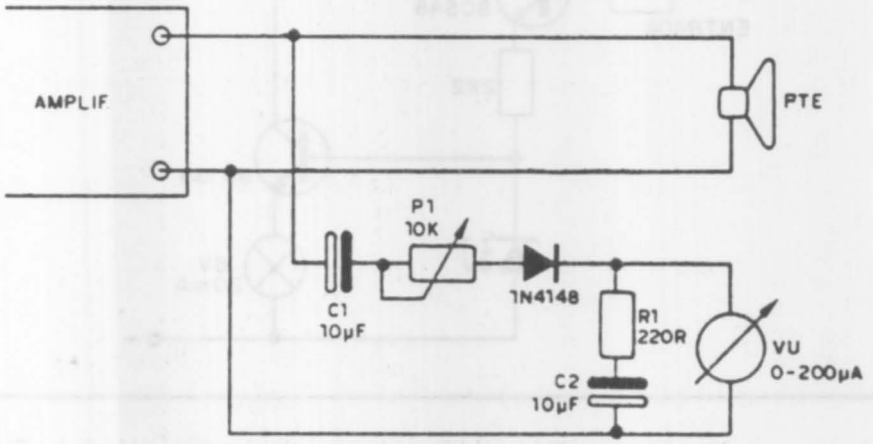
ZOCALOS DIL
DIL = DUAL IN LINE



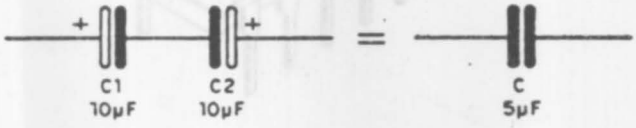


VU SIMPLE

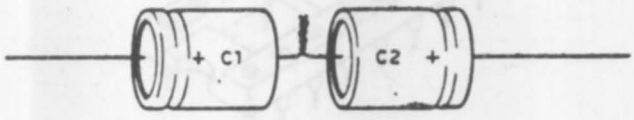
Este circuito emplea un Vúmetro común de bobina móvil y puede conectarse en la salida de cualquier amplificador de audio. El punto de funcionamiento en función de la potencia se regula con P1. C2 determina la inercia en la actuación del VU.



CAPACITORES DESPOLARIZADOS

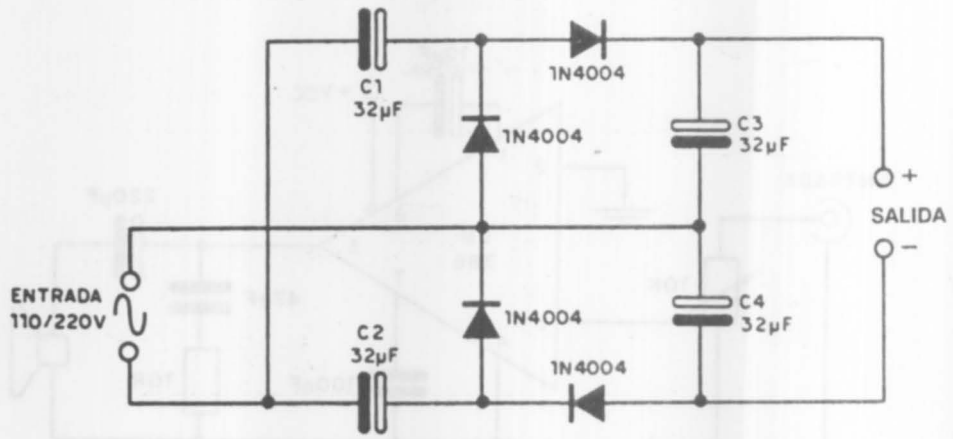


$$\frac{1}{C} = \frac{1}{C1} + \frac{1}{C2} \quad o \quad \begin{cases} C = \frac{C1}{2} = \frac{C2}{2} \\ P/\ C1 = C2 \end{cases}$$

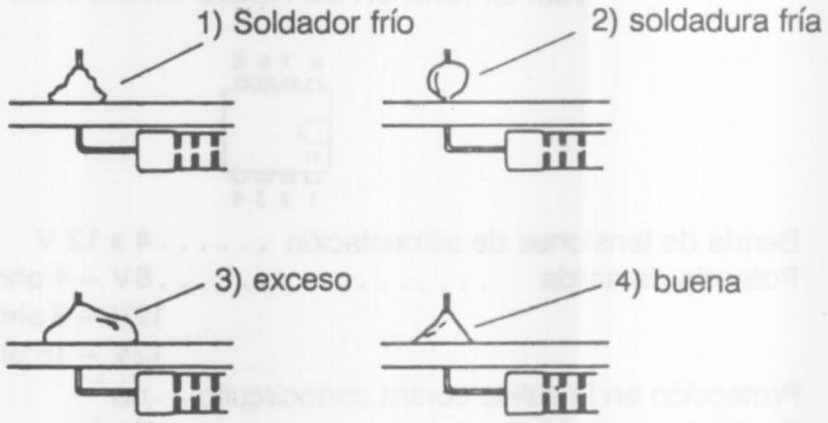


CUADRUPLICADOR DE TENSION

Con esta configuración se puede obtener una tensión cuatro veces mayor de la que sería posible por la rectificación de la onda completa a partir de los 220V de la red. Los capacitores deben tener una tensión de trabajo por lo menos 50 % mayor que el valor pico de la red local.

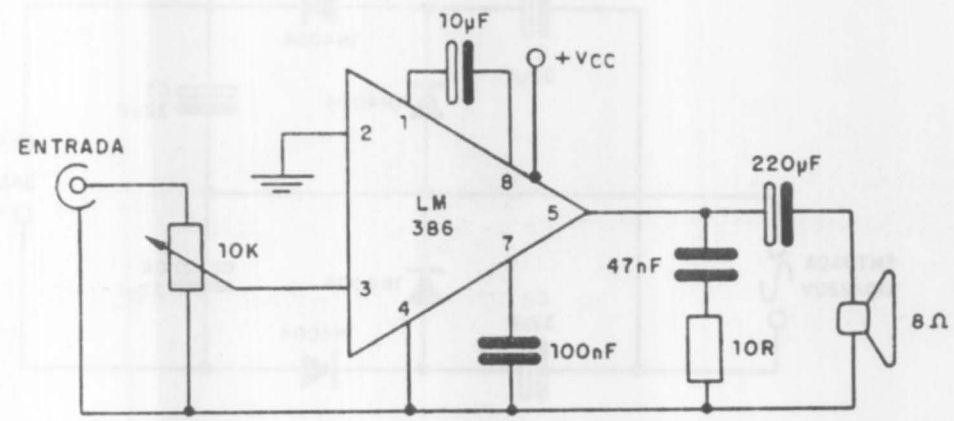


SOLDADURAS

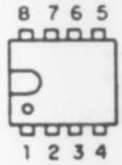


AMPLIFICADOR (300mW A 1W)

Este amplificador puede alimentarse con tensiones entre 4 y 12V cuando la potencia varía entre 300mW y 1W. La distorsión es de 0,2 % a 1 Hz y la impedancia de entrada es de 50k.



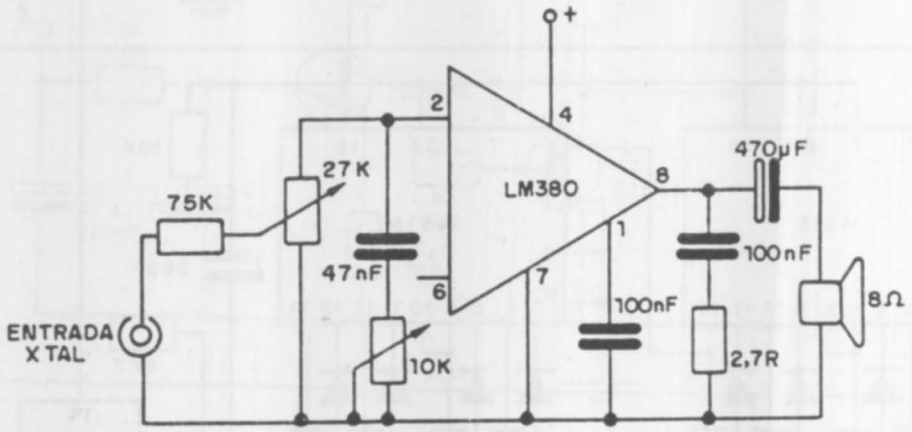
LM386
AMPLIFICADOR DE AUDIO INTEGRADO



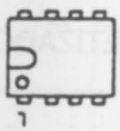
Banda de tensiones de alimentación . . . . . 4 a 12 V
Potencia de salida . . . . . 6V – 4 ohm – 320mW
12V – 8 ohm – 800mW
12V – 16 ohm – 600mW
Protección en la salida contra cortocircuito . . no
Corriente en reposo 4mA

AMPLIFICADOR 2,5 W

Este amplificador puede ser alimentado con tensiones entre 8V y 20V ofreciendo una potencia máxima de 2,5 W en 8 ohm. La ganancia es de 50dB y la resistencia de entrada de 150k



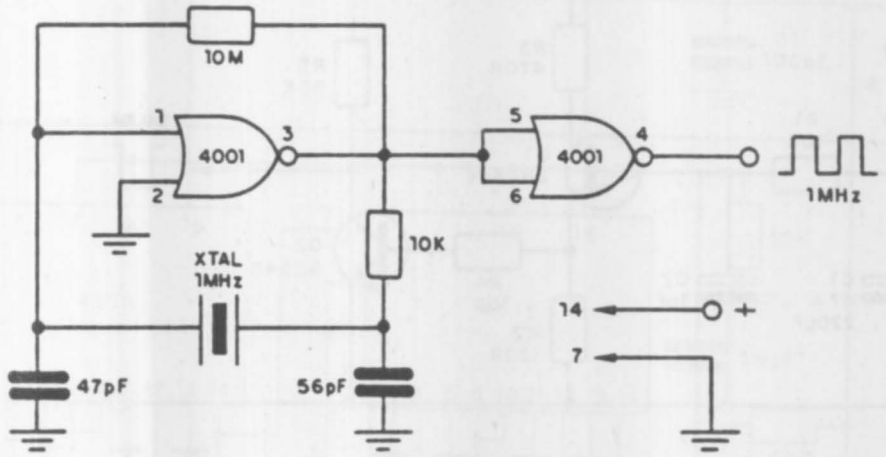
LM380
AMPLIFICADOR DE AUDIO INTEGRADO



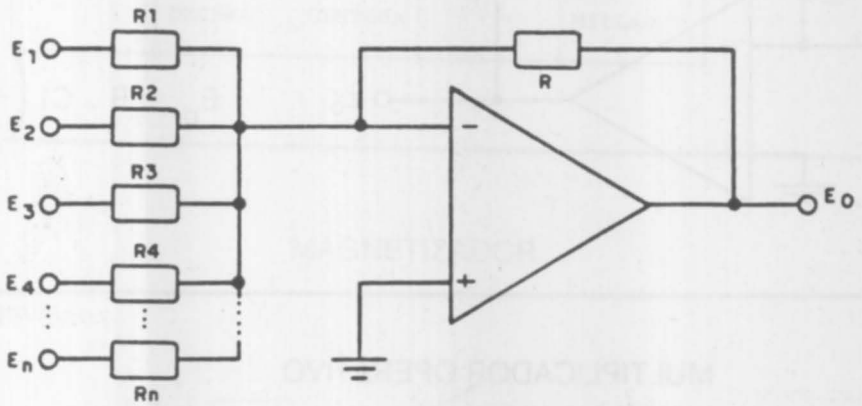
Banda de tensiones de alimentación	8 a 20V
Potencia de salida	18V – 4 ohm – 4,2W
	18V – 8 ohm – 4W
	18V – 16 ohm – 2,2W
Impedancia de entrada	150K
Protección contra cortocircuitos en la salida	si
Corriente de calentamiento	7mA
Distorsión armónica a 1kHz	0,2% – 18V – 2W

OSCILADOR XTAL (CRISTAL) 1MHz CMOS

Este oscilador opera con tensiones de 5 a 15V y su frecuencia depende del cristal utilizado. El integrado es un 4001 y la alimentación positiva se hace en el pin 14. La alimentación negativa se hace en el pin 7. Sólo se usa la mitad del integrado, pudiendo aprovecharse la otra mitad para otro oscilador u otra finalidad.



SUMADOR OPERATIVO

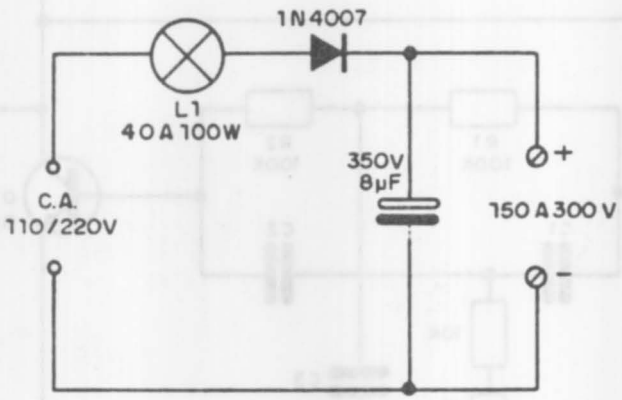


$$E_o = \frac{R}{R1}(E_1 + E_2 + E_3 + E_4 + ... + E_n)$$

$$R1 = R2 = R3 = R4 = ... = R_n$$

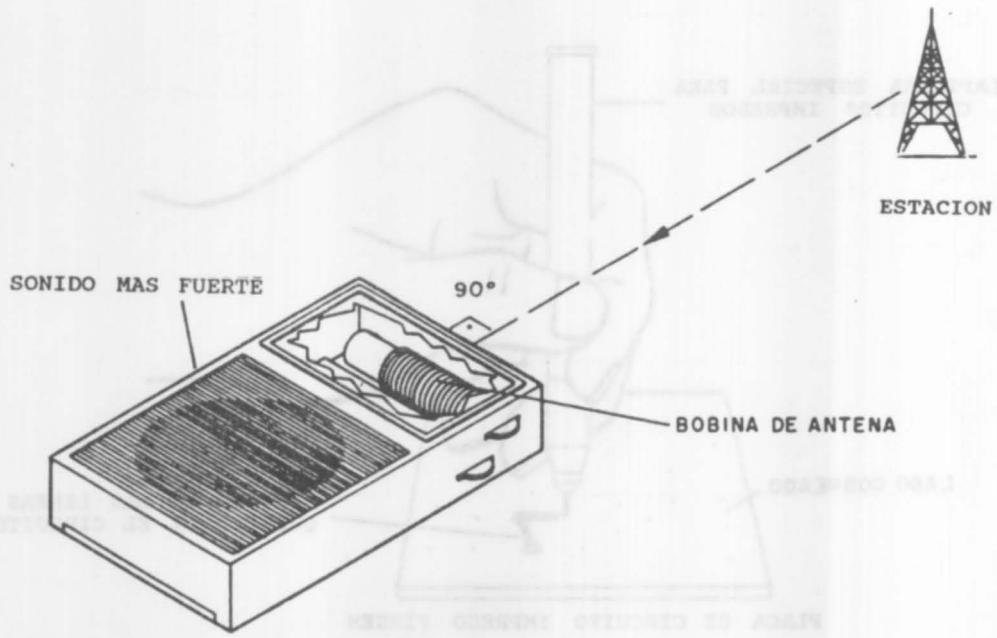
PUENTE CC EXPERIMENTAL

Esta fuente puede usarse en experiencias de electroquímica o en la prueba de componentes y circuitos en régimen de alta tensión. La corriente máxima depende de la lámpara usada y para 40W en 220V está alrededor de 120 mA. El diodo puede ser el 1N4007 o cualquiera que tenga una tensión inversora de 400V por lo menos.



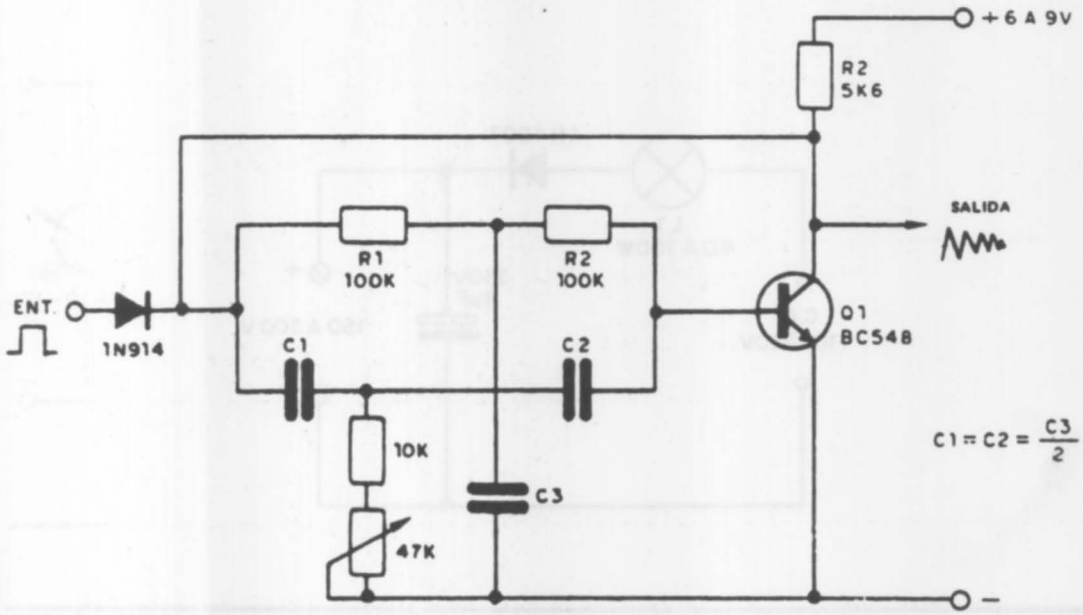
DIRECCION DE ESTACIONES

AM

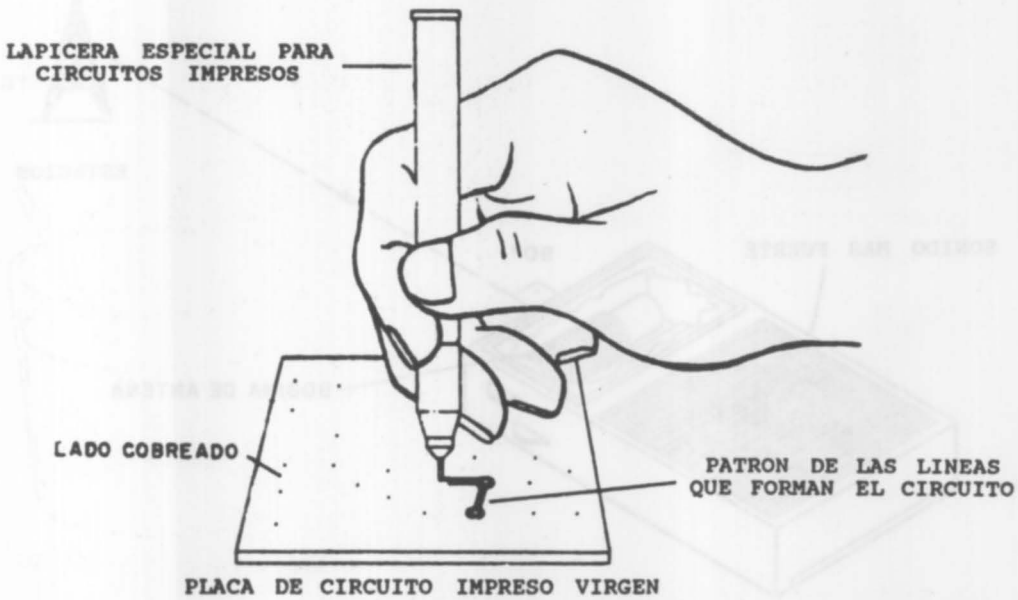


OSCILADOR AMORTIGUADO

Este oscilador produce el sonido de una campana, gong o tamboril, según el ajuste del potenciómetro de 47k. El valor de C1, C2 y C3, que deben estar relacionados en la forma indicada, determina la frecuencia de la señal obtenida.

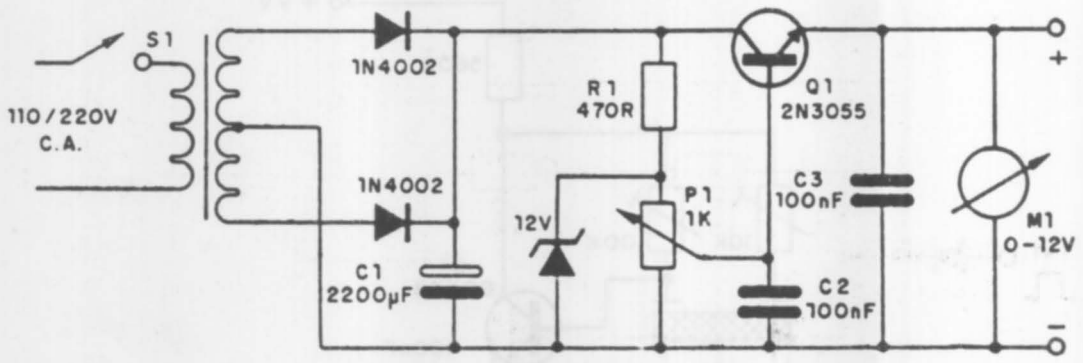


DISEÑO DE PLACAS



FUENTE REGULADA VARIABLE (0-12V x 1A)

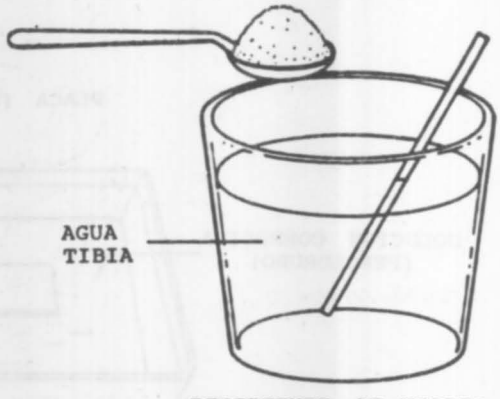
La fuente que se muestra proporciona tensiones entre 0 y 12 volt aproximadamente, con corrientes hasta 1A. El transformador debe tener el secundario de 12V con una corriente de 1A. El transistor debe montarse con disipador de calor.



PREPARACION DE LA SOLUCION PARA CIRCUITOS IMPRESOS

PERCLORURO DE HIERRO EN POLVO
(200g A 1000g)

DISOLVER ECHANDO EL POLVO LENTAMENTE
(300gr. p./CADA LITRO DE AGUA)

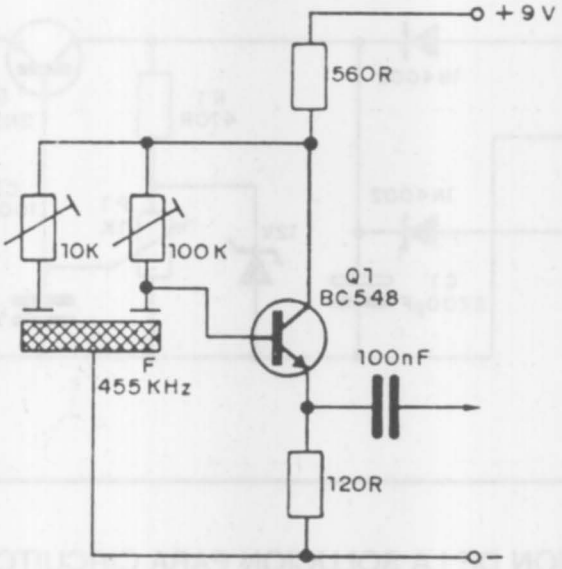


RECIPIENTE DE VIDRIO

La solución servirá para hacer decenas de placas.

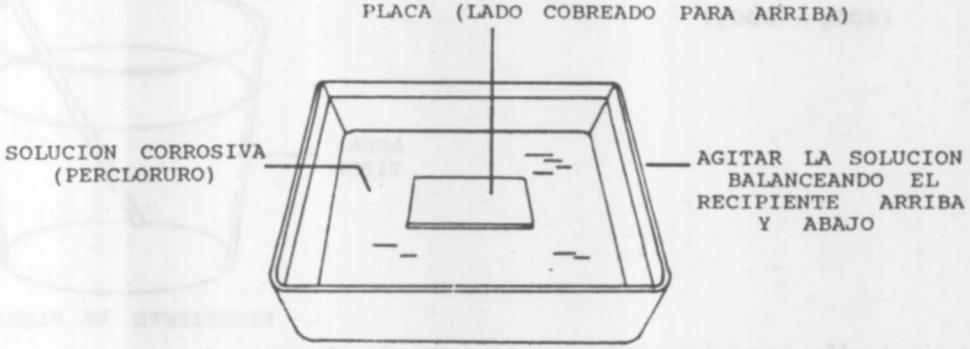
OSCILADOR CON FILTRO CERAMICO

Este oscilador produce una señal de 455 kHz o, según el filtro cerámico usado. Podemos hacer un calibrador preciso para radios basado en esta configuración.



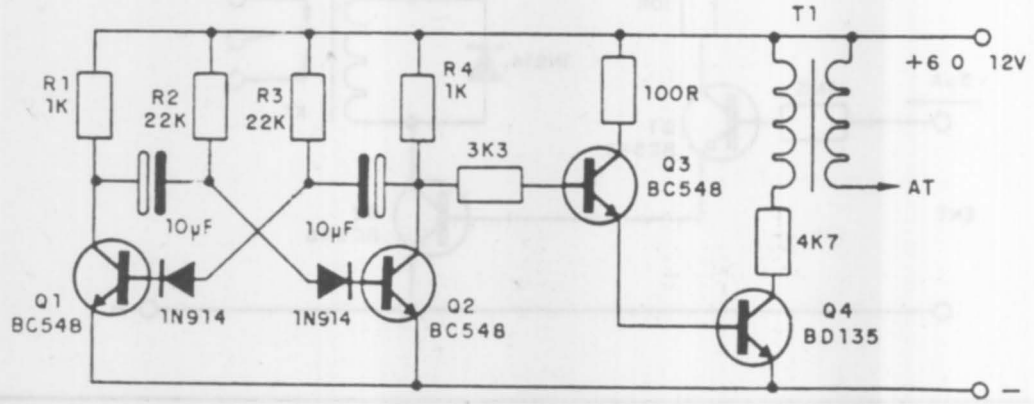
CORROSION DE PLACAS

Tiempos: 15 a 25 minutos - solución nueva
40 a 60 minutos - solución vieja



ELECTRIFICADOR

En este electrificador, el transformador T1 puede ser un fly-back de TV o una bobina de ignición de moto o de auto. La alimentación se hace con una batería de 6 a 12V y el consumo de corriente está entre 500 mA y 1A según las características de los componentes.

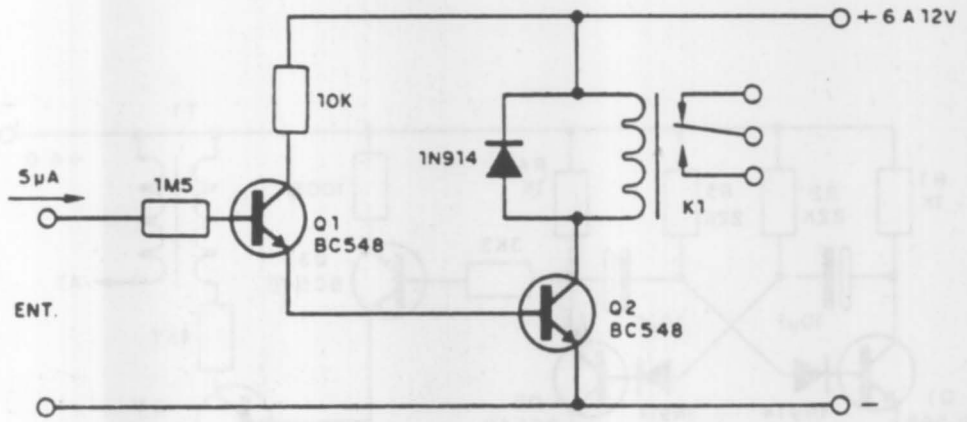


LIMPIEZA DE CONTACTOS

- Contactos
- Potenciómetros
- Selectores de canales
- Llaves de onda
- Conectores

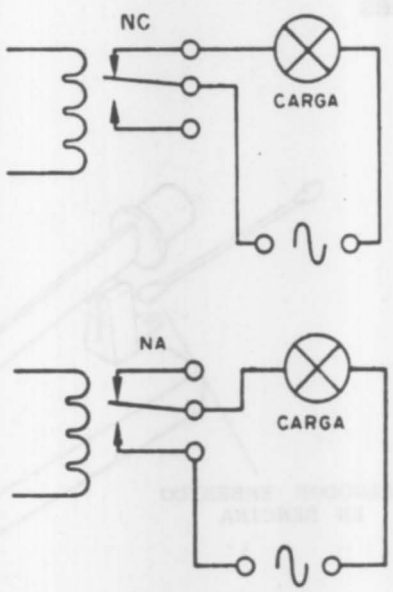
AMPLIFICADOR PARA RELE

Este circuito tiene una gran sensibilidad y puede accionar un relé con una corriente de sólo 5 uA. La tensión de alimentación determina la tensión de operación del relé usado. Recomendamos relés como el MC2RC1 para 6V y también el MC2RC2 para 12V.



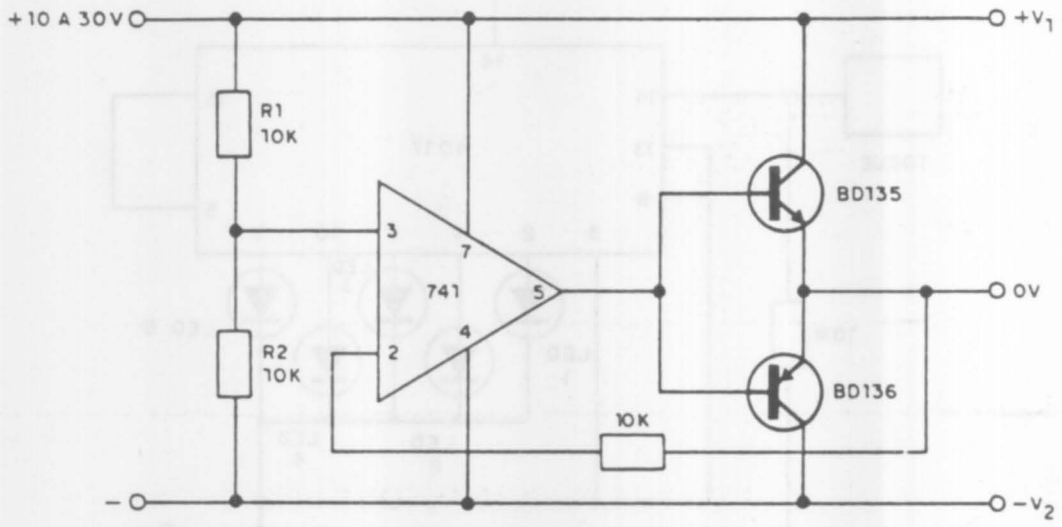
USO DE LOS CONTACTOS NA Y NC

NC - normalmente cerrado
→ (desconecta la carga cuando está excitado el relé)
NA - normalmente abierto
→ (conecta la carga cuando se excita relé)

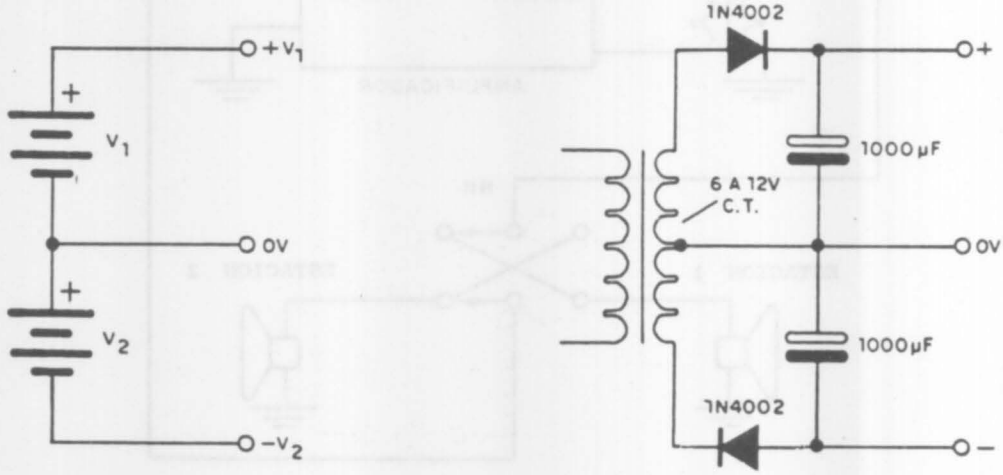


DIVISOR DE TENSION

Si R1 = R2 la tensión de entrada queda dividida por 2 y se tiene una fuente perfectamente simétrica. Para divisiones en partes diferentes basta hacer la relación R1/R2 según la división deseada. La corriente depende de la capacidad de los transistores de salida.

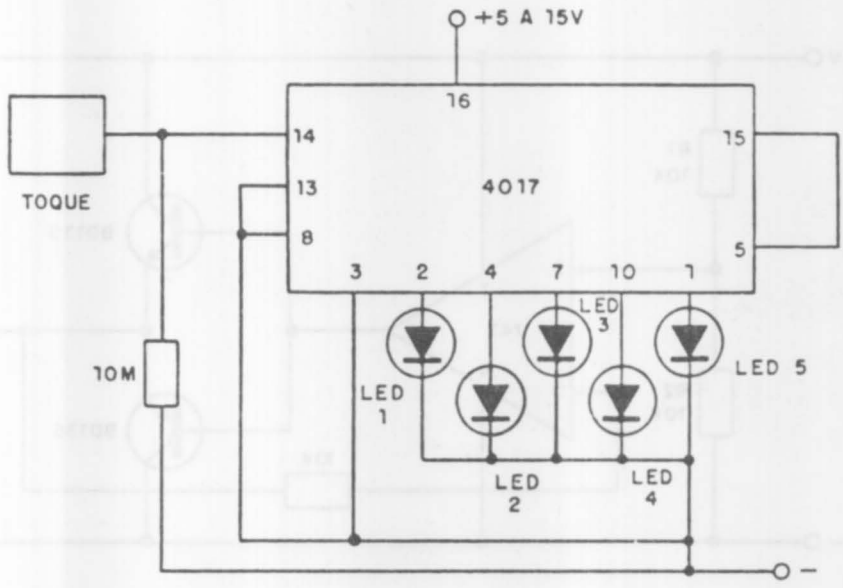


FUENTES SIMETRICAS

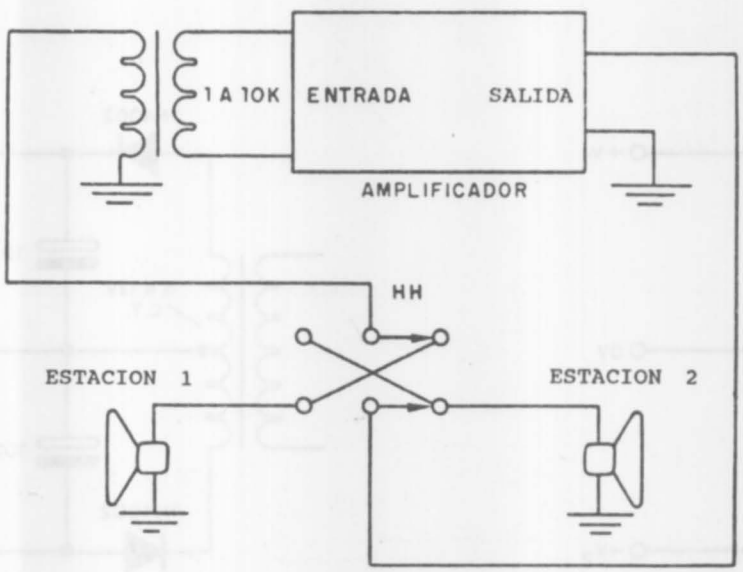


TOQUE SECUENCIAL

A cada toque en la placa sensible se apaga un led y se enciende el siguiente. Los leds pueden sustituirse por etapas de excitación de relés para el control de mayor potencia. Recordemos que este circuito no tiene protección contra rebotes que pueden hacer que las posiciones saltan con más de un toque lo que debe evitarse en determinados casos.

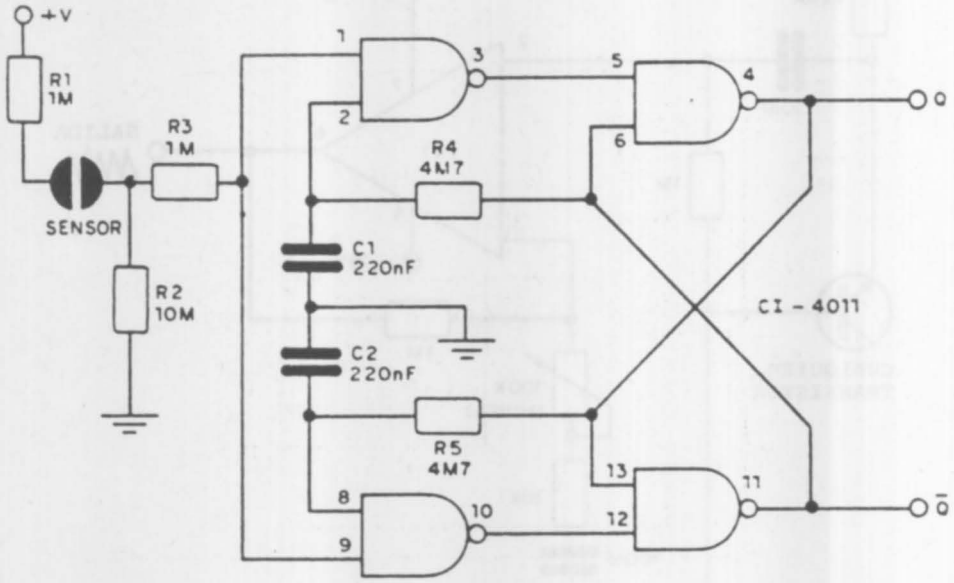


INTERCOMUNICADOR



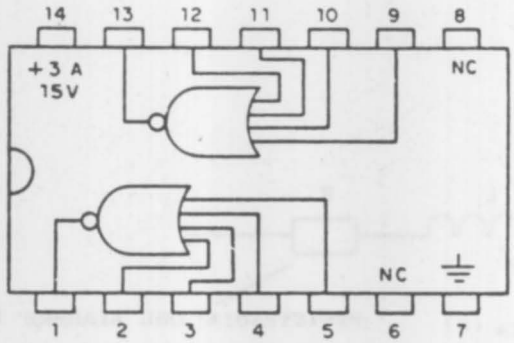
LLAVE DE TOQUE CMOS

En realidad lo que tenemos es un astable lento controlado por el toque en el sensor. Con toques breves podemos conmutar de estado a las salidas. El toque debe tener una duración menor que 1 segundo, valor dado por los capacitores C1 y C2 que pueden ser cambiados. La alimentación se hace con tensiones entre 5 y 15V y, para el integrado, el positivo corresponde al pin 14 y el negativo al pin 7.



4002
(DUAL 4-INPUT NOR GATE)
DOS PUERTAS NOR DE 4 ENTRADAS

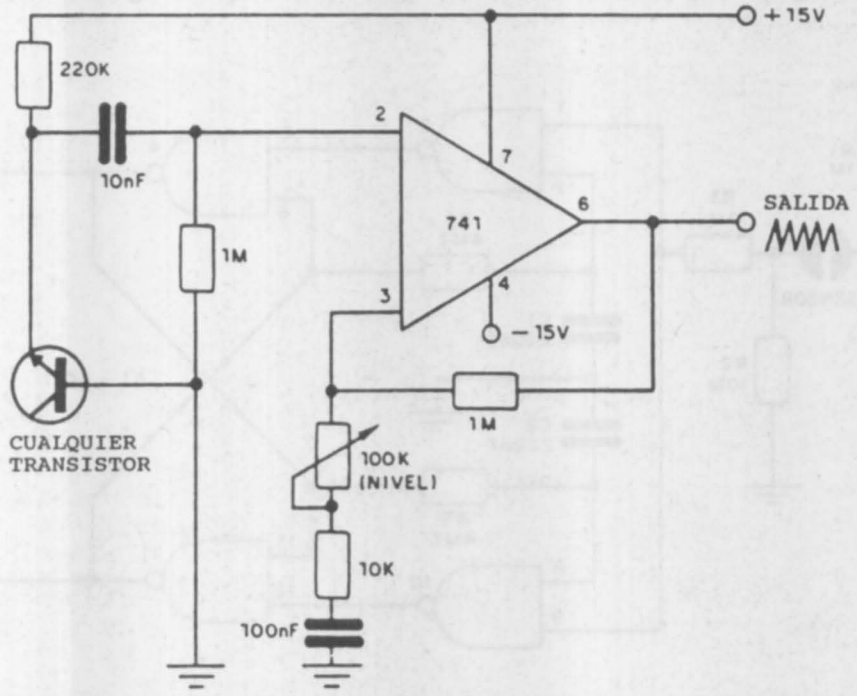
Tiempo de propagación 25ns (10V)
60ns (5V)
Corriente a 1 MHz x 5V 0,4mA
Corriente a 1 MHz x 10V 0,8mA



Obs.: Usar de la serie B

GENERADOR DE RUIDO BLANCO

Este oscilador produce ruido blanco en un nivel regulable por medio del potenciómetro de 100k. El transistor es de cualquier tipo, de silicio para uso general NPN y se aprovecha la junta base-emisor sólo para la producción de ruido a partir del movimiento térmico de los portadores de carga. La fuente debe ser simétrica.



FACTOR Q (III)

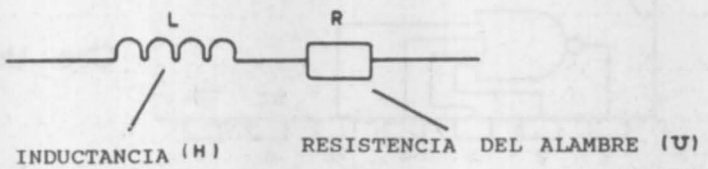
$$Q = \frac{X_L}{R}$$

donde

$X_L = 2 \pi f . L$

X_L =reactancia inductiva(Ω)

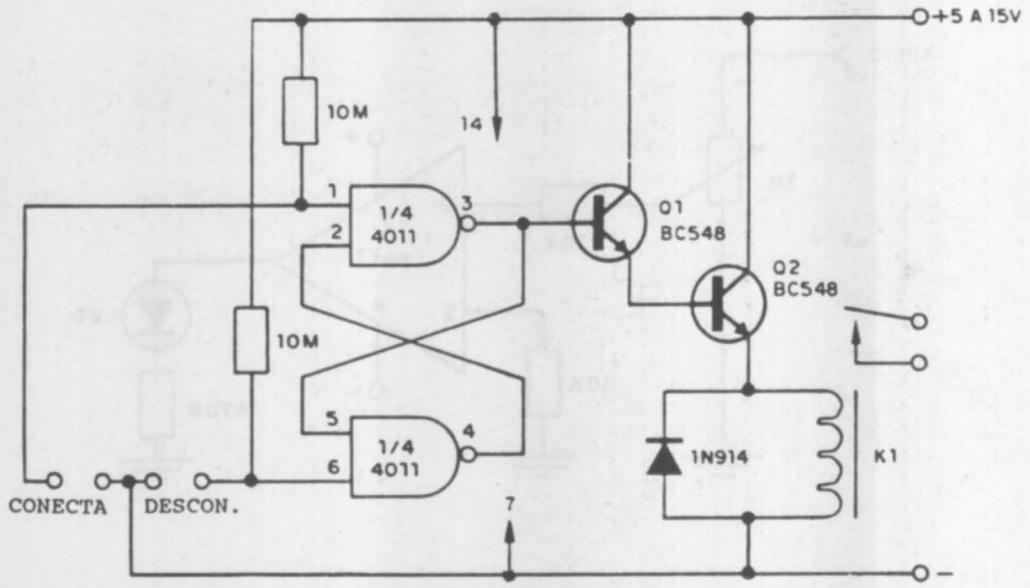
f = frecuencia (Hz)



LLAVE DE TOQUE CON EL 4011

Se usa la mitad de un circuito integrado 4011 en este interruptor de toque de dos posiciones. Al tocarse los contactos "con." el relé se acciona y permanece así hasta que toquen los contactos "descon.".

El relé es del tipo sensibel MC2RC1 o MC2RC2 según sea la tensión, de 6 o 12V. Para otras tensiones deben usarse los relés adecuados.

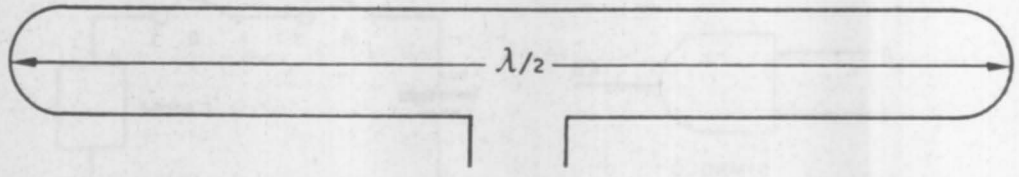


DIPOLO CURVADO

λ = longitud de onda (m)

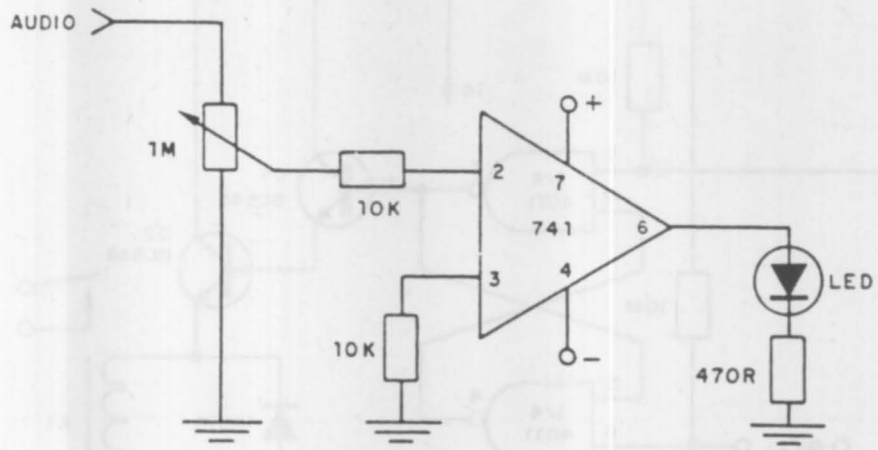
$\ell = \frac{\lambda}{2}$

ℓ = longitud de la antena



MONITOR DE AUDIO

El led encenderá o guiñará en este circuito en presencia de señales de audio en su entrada, aunque sean de poca intensidad. La fuente debe ser simétrica, con tensiones entre 5 y 15V. El resistor en serie con el led de 470 ohm para tensiones entre 5 y 9V, de 1k para tensiones de 9 a 15V.



PUERTA Y

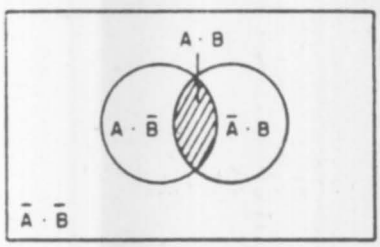
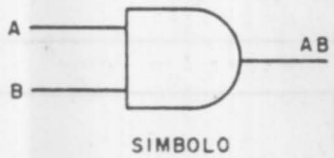


DIAGRAMA DE VENN

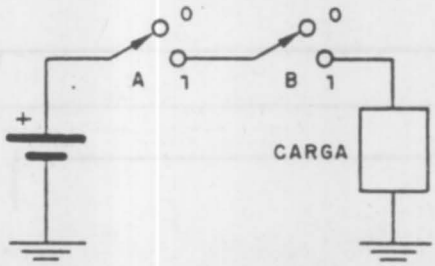
A	B	f (A · B) = A · B
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

TABLA VERDAD



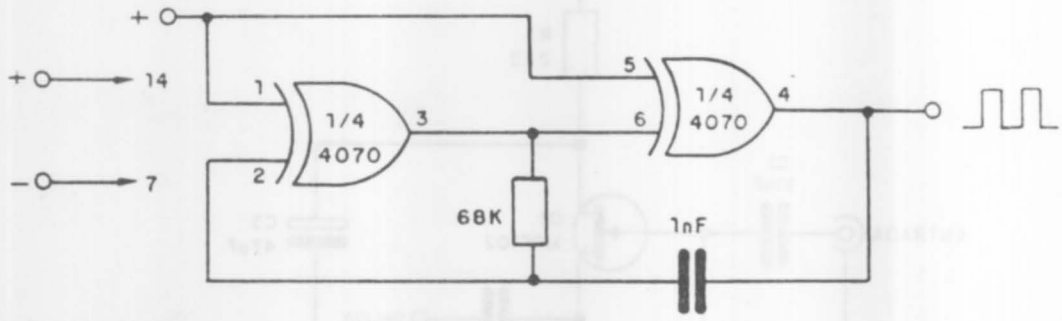
SIMBOLO

CIRCUITO SIMBOLICO



ASTABLE DE 1kHz

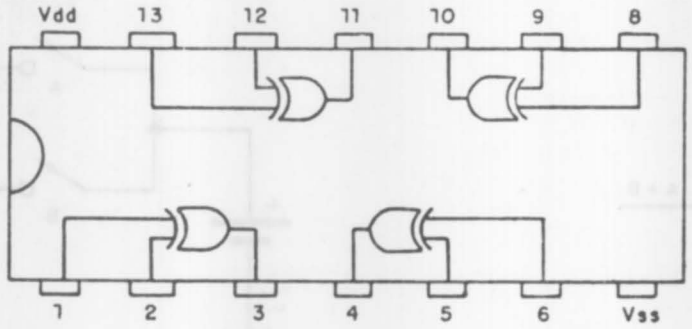
Este multivibrador astable utiliza dos puertas OR-exclusive (O exclusivo) funcionando con tensiones entre 5 y 15V. El capacitor determina la frecuencia de operación.



4070
CUATRO PUERTAS OR-EXCLUSIVE-CMOS

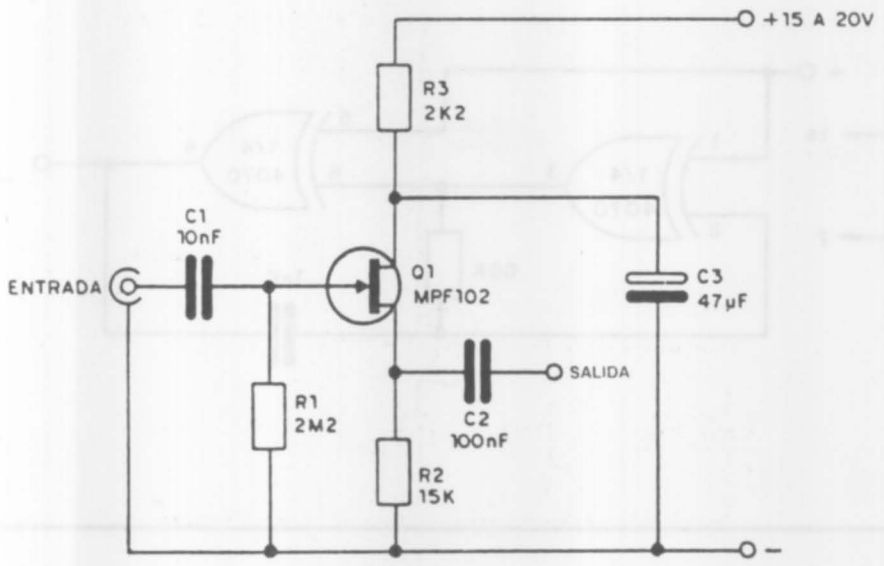
V_{dd} – 5 a 15V

I_{dd} – 70 μ A (5V)



PREAMPLIFICADOR DE AUDIO

El preamplificador presentado utiliza un transistor de efecto de campo común de juntura y presenta una elevadísima impedancia de entrada. La impedancia de salida es baja, del orden de las 15 kW.



PUERTA O

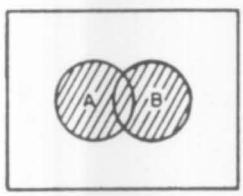
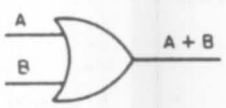


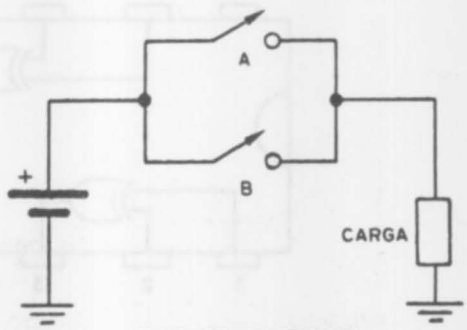
DIAGRAMA DE VENN

A	B	f(A, B) = A + B
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

TABLA VERDAD



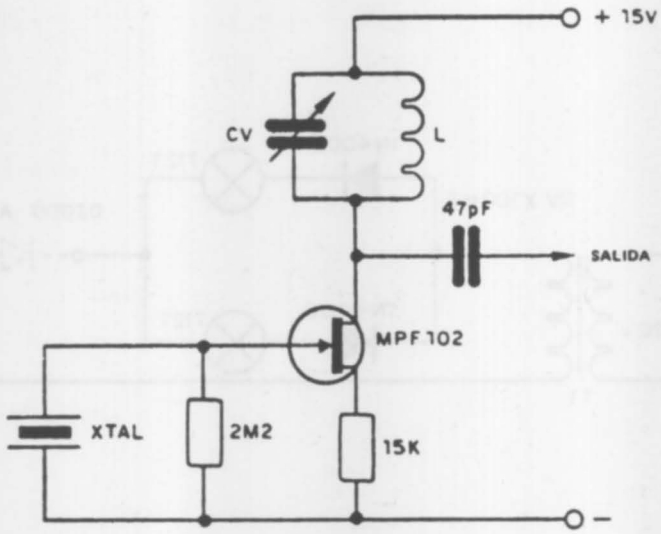
SIMBOLO



CIRCUITO SIMBOLICO

OSCILADOR DE CUARZO

La frecuencia máxima de este oscilador depende del transistor de efecto de campo, llegando con facilidad a los 50 MHz. El circuito resonante LCv debe estar de acuerdo con la frecuencia deseada.

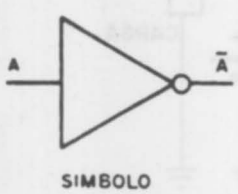


INVERSOR

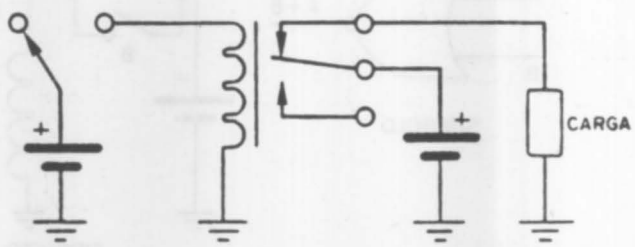
DIAGRAMA DE VENN

A	f(A) = Ā
0	1
1	0

TABLA VERDAD



SIMBOLO

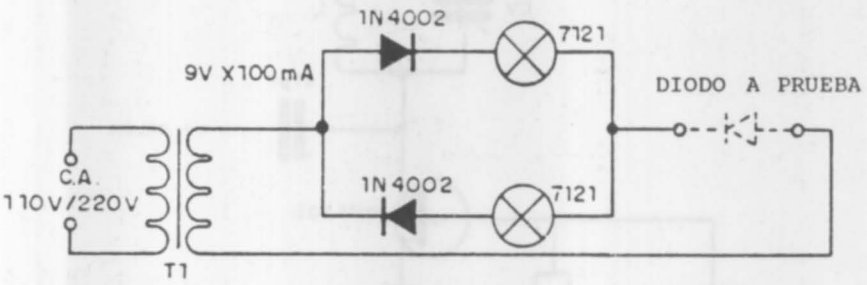


CIRCUITO SIMBOLICO

PROBADOR DE DIODOS

Un diodo bueno hace que una lámpara se encienda, mientras que un diodo abierto no permite que ninguna lámpara se encienda. Un diodo en corto hace que se enciendan las dos lámparas. Los diodos de uso general, de silicio o germanio, para corrientes de más de 50 mA se pueden probar con este circuito.

diodo que se prueba



PUERTA NO-O (NOR)

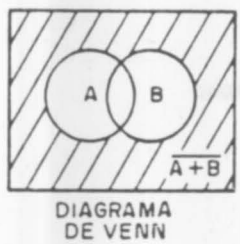
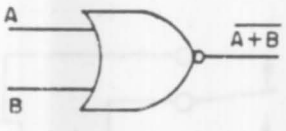


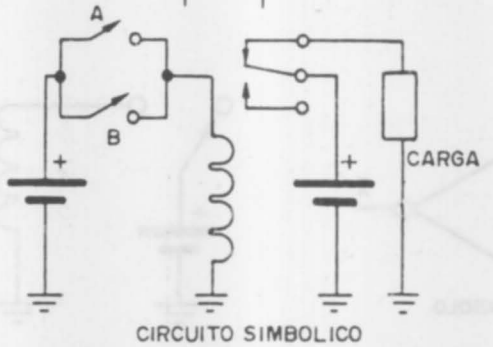
DIAGRAMA DE VENN

TABLA VERDAD

A	B	f(A,B)=$\overline{A+B}$
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0



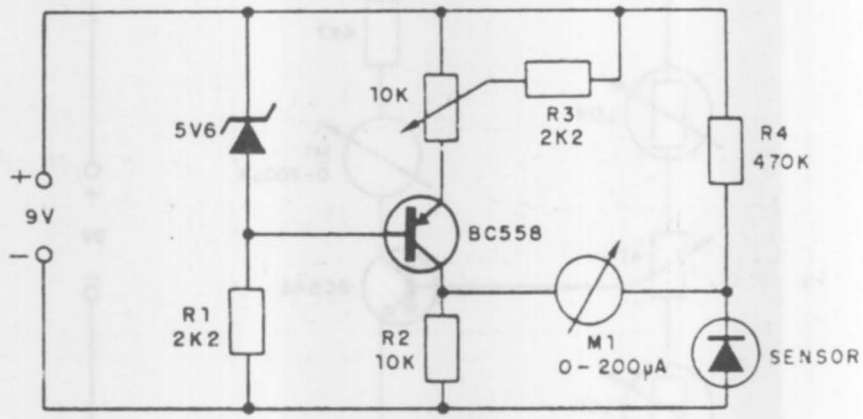
SIMBOLO



CIRCUITO SIMBOLICO

TERMOMETRO

El sensor de este termómetro es un diodo de uso general, de silicio, como, por ejemplo, el BA315 y el instrumento es un VUmetro común de 200 mA. El ajuste del punto de funcionamiento se hace con el potenciómetro.



PUERTA NAND (NO-Y)

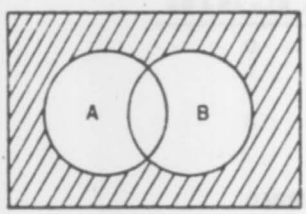
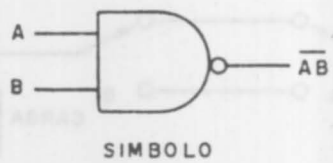


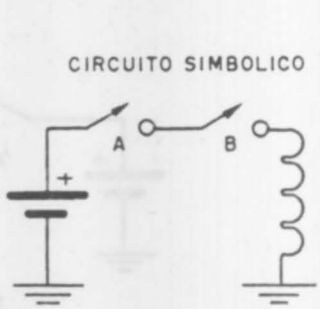
DIAGRAMA DE VENN

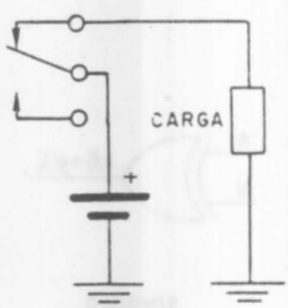
A	B	$f(A.B) = \overline{AB}$
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

TABLA VERDAD



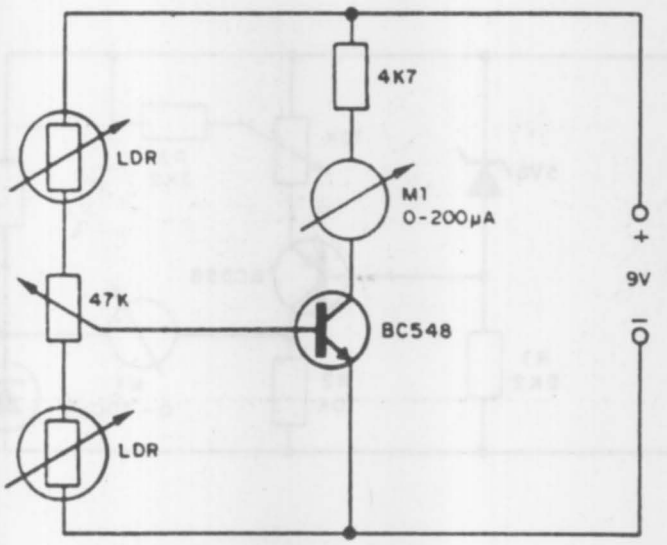
SIMBOLO





COMPARADOR DE LUZ

Este comparador de luz o de tonalidad usa dos LDR como sensores. El ajuste del punto de equilibrio se hace con el potenciómetro. El instrumento es un VUmetro común de 200 mA.



PUERTA OR-EXCLUSIVA

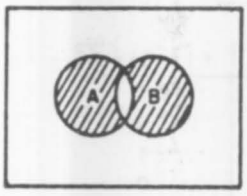
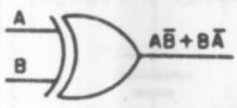


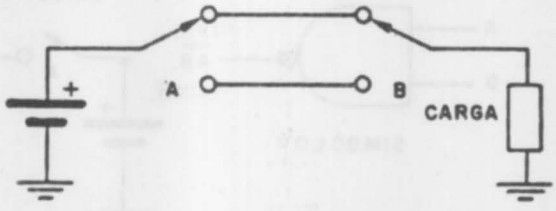
DIAGRAMA DE VENN

A	B	$f(A,B) = A\bar{B} + B\bar{A}$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

TABLA VERDAD



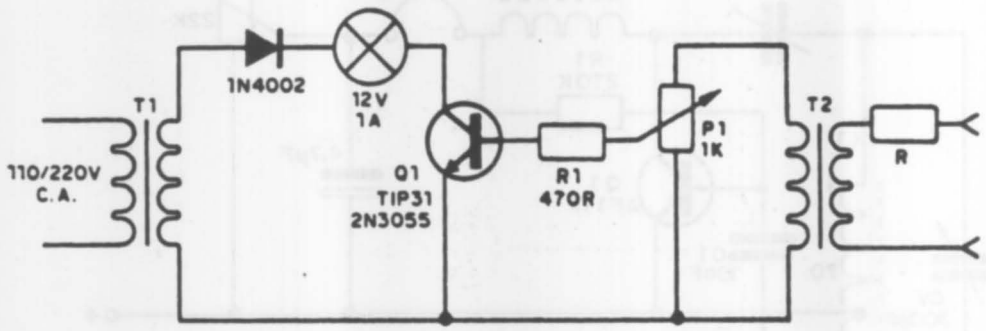
SIMBOLO



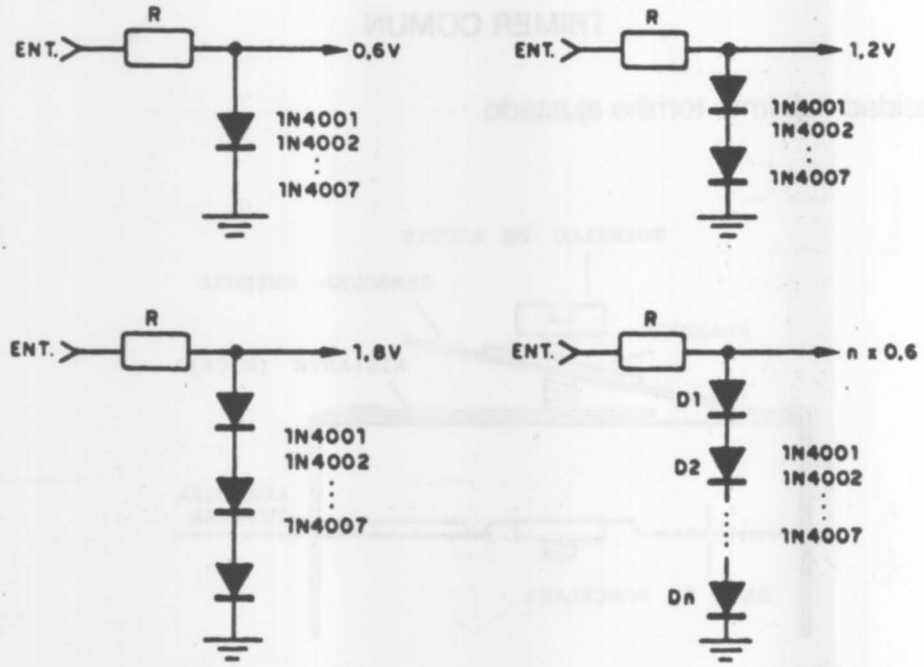
CIRCUITO SIMBOLICO

LUZ RITMICA

Esta luz rítmica usa una lámpara de 12V para corrientes de hasta 1A para el transistor sin disipador de calor y hasta de 2A si se usara disipador. R depende de la potencia del amplificador situándose por lo general entre 47 ohm (hasta 10W) y 1.000 ohm (hasta 100W).

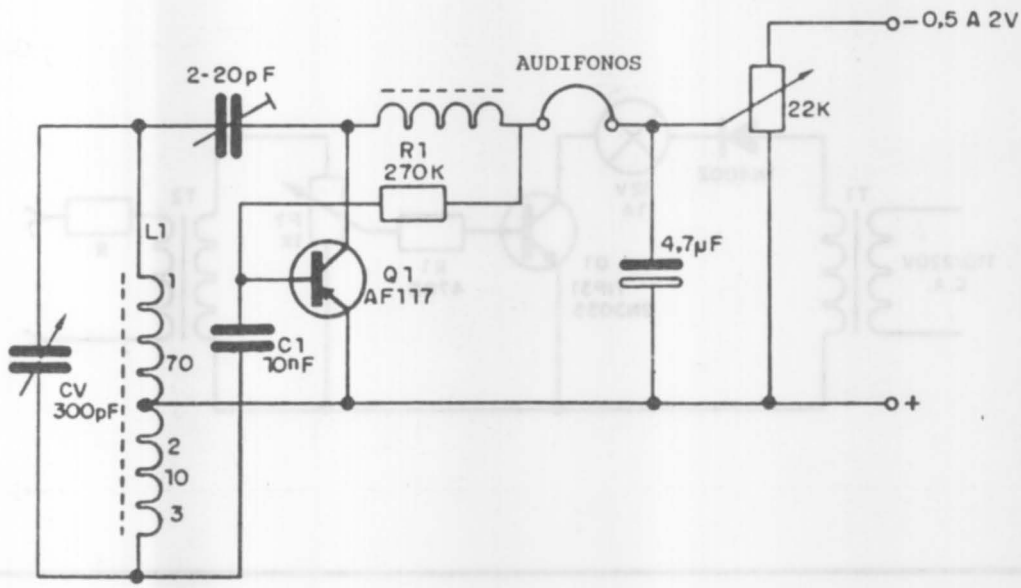


ZENERS IMPROVISADOS



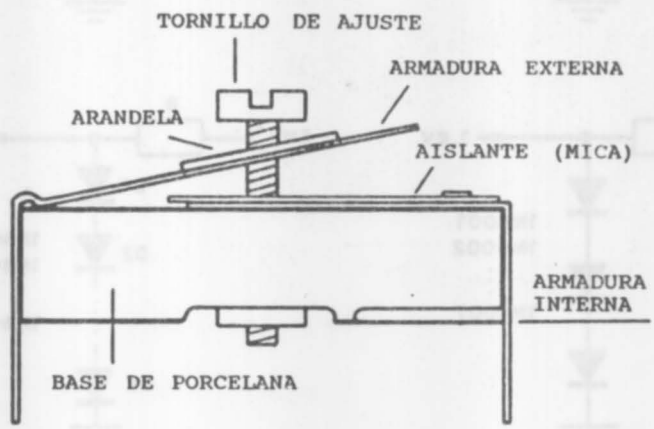
RADIO SOLAR

Esta radio funciona con baterías solares que proporcionan tensiones entre 0,5 y 2V. Los micrófonos deben ser magnéticos, de alta impedancia (2k o más). La bobina está enrollada en una varilla de ferrite de 1cm de diámetro con alambre 28AWG.



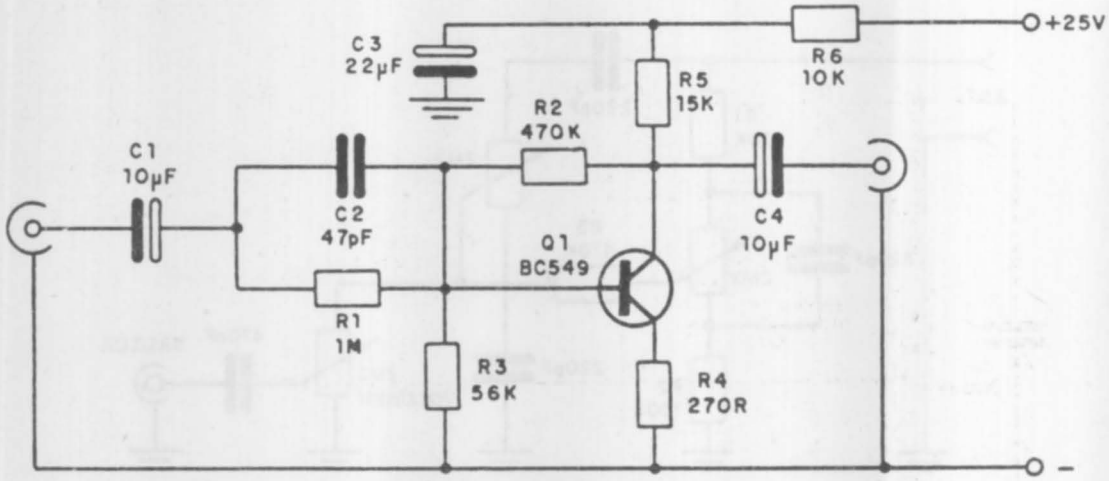
TRIMER COMUN

Capacidad máxima: tornillo ajustado

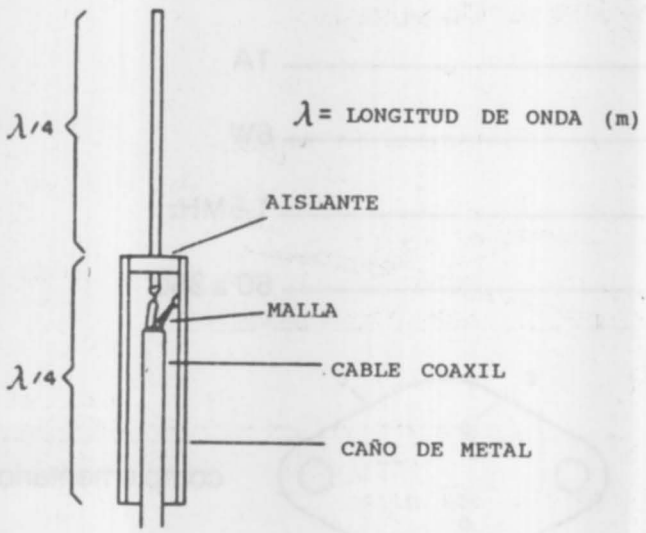


PREAMPLIFICADOR

El preamplificador del diagrama debe usarse con cápsulas de cristal o micrófonos de cristal, influyendo el valor de C2 en la respuesta de frecuencia y de R1 en la adaptación de impedancias.

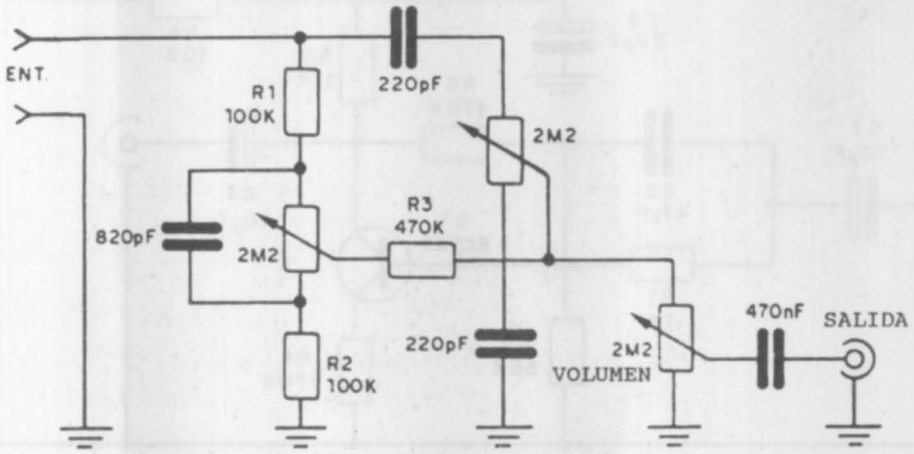


ANTENA COAXIL



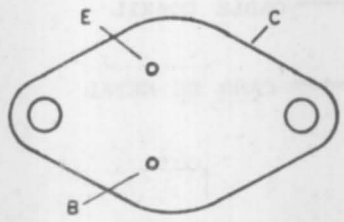
CONTROL DE TONO

Este control de tono puede intercalarse directamente entre cápsulas de cristal y amplificadores en fonógrafos de bajo costo. Los potenciómetros son todos de alto valor (2M2) lo que significa una alta impedancia para el circuito, tanto en la entrada como en la salida.



AD162
TRANSISTOR PNP, DE GERMANIO, DE POTENCIA

$-V_{CEO}$	20V
$-V_{CBO}$	32V
$-I_C$	1A
P_{tot}	6W
f_T	1,5MHz
B	60 a 350



complementario AD161

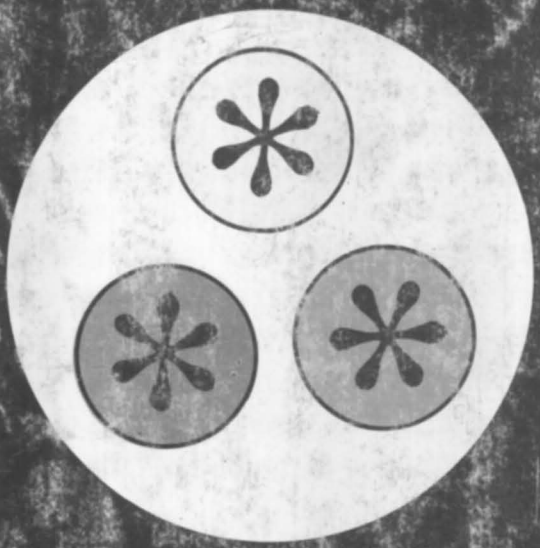
BIOGRAFIA

Newton C. Braga. Nació en S. Pablo, Brasil, el 6 de Noviembre de 1946. Inició tempranamente su actividad en el campo de la electrónica: cuando tenía sólo 11 años de edad, elaboró una serie inédita de proyectos de electrónica que fueron publicados posteriormente en forma de sección en la revista "Electrônica Popular", de Río de Janeiro. Terminado el colegio, ingresó en la Universidad de San Pablo, habiendo cursado el Instituto de Física y la Escuela Politécnica. Ya en esta época escribía artículos técnicos de electrónica para diversas publicaciones como la revista "Monitor" y el periódico "Electrônica em Foco".

Fue profesor de electrónica del Colegio Objetivo y realizó investigaciones en el campo de la Biolectrónica en la Escuela Paulista de Medicina. Participó también de importantes asociaciones de investigación, como APEX, donde se efectuaron trabajos sobre electrónica, parapsicología y otras ciencias.

Se publicaron varios de sus trabajos en el exterior, como por ejemplo una colaboración constante en el boletín de la CBC (Canadian Broadcasting Co.).

En 1976 se lo invitó a participar en una publicación nueva. Desde entonces, es director técnico de la revista "Saber Electrónica", con la publicación, en este órgano, de la mayoría de los trabajos de su autoría. También es autor de otro periódico de esta misma Editorial, la revista "Experimentos y Juegos" con Electrónica Junior, y colabora con la revista "Radio e Eletrônica".



Editorial Quark